1600

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1873. — ANNO IV.

1873. — Anno IV.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME QUARTO.

N. 1 a 12.

FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.

1873.

Anno 1873. N.° 1 e 2.

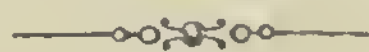


R. COMITATO GEOLOGICO

D'ITALIA.

Bollettino N.° 1 e 2.

Gennaio e Febbraio 1873.



FIRENZE,
TIPOGRAFIA di G. BARBÈRA

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.
» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.
» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.

Prezzo di ciascun volume L. 10.

Il prezzo di associazione del *Bollettino 1873,* franco di porto, è di L. 8 per il Regno e di L. 10 per l' Estero; i fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia. — Volume I°; 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — Studii geologici sulle Alpi Occidentali, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba,* di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana,* Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi,* di C. D' ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d' Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4°. . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d' Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 1 e 2. — Gennaio e Febbraio 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Il Monte Titano (territorio della Repubblica di San Marino), i suoi fossili, la sua età ed il suo modo d' origine, per A. MANZONI.

Molte e pazienti ricerche istituite nell' anno scorso nella roccia del Monte Titano coll' assistenza del mio caro cugino il conte Bartolomeo Borghesi, cittadino sanmarinese, mi hanno fruttata la scoperta di una serie di fossili che io ritengo importantissima e degna d' illustrazione.

Chiamo scoperta il rinvenimento di detti fossili, per la semplice ragione che io non so che altri prima di me ne abbia mai

raccolti e menzionati altrettanti, e molto meno poi ne abbia tirato quel partito che valga a determinare la cronologia ed il modo di formazione della roccia in cui si contengono.

Ed in questo proposito, a titolo di storia di quanto è stato scritto intorno alla paleontologia e geologia del Monte Titano, mi conviene brevemente accennare che il senatore conte G. Scarabelli da Imola ha molto tempo prima di me esplorato questa località; ma, meno di me fortunato nelle sue ricerche, ha scritto che « rari piuttosto sono i fossili » che vi si annidano (*Studi geologici sul territorio della Repubblica di San Marino,* per G. Scarabelli, 1851, pag. 9).

Nè io son qua per far le meraviglie di questo; giacchè a me stesso è avvenuto di passar molti giorni in escursione su per il monte e nel mezzo delle sue frane, senza rinvenire nemmanco il principio di quella serie di fossili che presentemente mi trovo in caso di pubblicare. L' esperienza mia quindi non tanto altera l' asserzione che i fossili sieno rari e scarsi nella roccia del Monte Titano, quanto piuttosto la modifica in questo senso, che, essendovi detti fossili mal conservati e di laboriosa estrazione, è sopratutto difficile il riconoscerli ed il farne raccolta, e poi il determinarne la specie.

I fossili raccolti dal senatore Scarabelli nella roccia del Monte Titano si trovano così enumerati: (in *Studi geologici,* ec., pag. 9 e 10: in *Sur la formation miocène du versant Nord-Est de l'Apennin*, *de Bologne à Sinigaglia*, par G. Scarabelli; *Bullet. Soc. Géol. de France*, Tome 8, 2. Sér., 1850-51, pag. 238):

Denti di {
Lamna contortidens, Agass.
Oxyrhina isocelica, E. Sism.
» *xiphodon,* Agass.
Carcharodon megalodon, Agass.
» *crassidens,* E. Sism.
» *polygyrus,* Agass.
}
Sphærodus cinctus, Agass.
Echinolampas Laurillardi, Agass.
Lucina transversa, Bronn.
Frammenti di *Pecten.*

E evidente che nessuno singolarmente preso, e nemmeno lo scarso insieme di questi fossili, serve a caratterizzare una qual-

siasi formazione nella serie dei terreni terziari medii; e non deve recar sorpresa se, sulla scorta di così limitate ed insignificanti indicazioni paleontologiche, potè accadere al senatore Scarabelli di riportare allora la formazione del Monte Titano al così detto miocene medio, e di ammettere che i fossili di questa accennassero, con quelli delle sabbie e delle ligniti di Sogliano al Rubicone, un periodo istesso. (V. Scarabelli, *op. cit.*)

Il senatore Scarabelli ha di poi perfettamente rettificate le proprie idee su questo proposito, e gli scienziati potranno convincersene non appena sia comparsa la *Carta e Descrizione geologica della Provincia di Forlì*, la quale è d' imminente pubblicazione.

Alla mia volta io facevo conoscere alcuni anni addietro l' insieme dei fossili della località di Sogliano (*Della Fauna di due lembi miocenici dell' Alta Italia*, per A. Manzoni; *aus dem LX. Bde. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch.; I. Abth., Oct. Heft. Jahrg. 1869, Wien*), ne stabilivo la corrispondenza con quelli del Monte Gibio nel Modanese, di Vigoleno nel Piacentino, di Sant' Agata nel Tortonese, di Asolo presso Bassano, e ne riportavo per età e posizione stratigrafica il deposito al miocene superiore o Tortonese. Mentre oggi io mi credo in caso di poter stabilire una consimile rettificazione cronologica per la formazione del Monte Titano, facendone conoscere la Fauna e mettendone in luce la vera natura e significazione paleontologica, e dimostrandone l' importanza nel meccanismo d' origine della formazione stessa.

Segue l' enumerazione dei fossili del Monte Titano per ordine di gerarchia zoologica; ad ognuno di questi facendo seguito il *Numero* degli esemplari da me posseduti, e l' indicazione delle *altre località* in Italia e fuori in cui sia stato raccolto. Ciò allo scopo di far conoscere il grado di frequenza di ogni fossile nella roccia del Monte Titano, e l' estensione della sua distribuzione geografica al di fuori di questa località.

PROSPETTO *dei fossili raccol*

CLASSIFICAZIONE.			SPECIFICAZIONE.	
PESCI	ORD. GANOIDEI — FAM. *Lepidoidei*	Gen. Sphaerodus.	Sphaerodus cinctus, Agass	*Denti*
	ORD. PLACOIDEI — FAM. *Squalidei*	Denti a margini seghettati.	Carcharodon megalodon, Agass	
		Denti a margini lisci.	Oxyrhina isocelica, E. Sism	
			Oxyrhina Desorii, Agass	
			Lamna contortidens, Agass.	
			Lamna cuspidata, Agass	
			Lamna sp?	*Verte*
MOLLUSCHI	GASTEROPODI	Holostomati.	Natica sp? (N. perusta, Bronn.	
			Rissoina	
		Syphonostomati.	Conus	
			Cassis	
			Fusus? episomus, Micht	
	LAMELLIBRANCHI. . .		Venus.	
			Cardita.	
			Cardium difficile, Micht	
			Pecten Haveri, Micht.	
			Pecten Michelotti, D' Archiac	
			Pecten miocenicus, Micht.	
			Pecten forma nova: valva inferna maxime arcuata *A* *diluvii* ad similitudinem; superna planiuscula; duo laxe costatis; articulis expansis: Long. 34 mm. Lat. 43 mm.	
			Pecten forma nova: maxima, *Tridacnaeformis,* laterali expansa, umbone valde arcuata, costis 4, maxi ad apicem nodosis, ad marginem planatis, instru Long. 120 mm. — Lat. 140 mm	

Esemplari.	ALTRE LOCALITÀ.
entissimo	Bacino di Vienna (Agass.) — Coll. di Torino (Micht., E. Sism.) — Astigiano (E. Sism.) — Arenarie terziarie, Sicilia (Gemmel.)
1	Molassa di Svizzera, terr. terz. medii di Stiria, di Malta, di Dax (Agass.) — Monferrato, Gassino (E. Sism.) — Cassinelle, Vicentino, mioc. infer., Collina di Torino, Sciolze, mioc. medio, Tortona, Sassuolo, Sicilia, mioc. super. (Micht.) — Sicilia nel Faluniano della Prov. di Siracusa e di Noto (Gemmel.)
3	Argilla miocenica di Gassino, Coll. di Torino (E. Sism.)
2	Molassa di Svizzera (Agass.) — Argille mioceniche di Gassino (E. Sism.) — Carcare e Mioglia, mioc. infer., Gassino, mioc. medio, Sicilia, mioc. super., Piacentino, plioc. (Micht.) — Molassa di Militello in Prov. di Catania (Gemmel.) — Lecce e Cerisano, Calabrie (Costa.)
4	Molassa di Svizzera e di Flonheim nella Valle del Reno (Agass.) — Argille mioceniche (E. Sism.) — Cerisano nelle Province Napoletane (Costa.) — Caltagirone, Prov. di Catania; Pachino, Prov. di Noto, Sicilia (Gemmel.)
1	Molassa di Svizzera e di Flonheim nella Valle del Reno (Agass.) — Collina di Torino (E. Sism.) — Dego, Mioglia, Vicentino, mioc. infer., Collina di Torino, mioc. medio, Albenga, mioc. super. (Micht.)
3	Calcare terziario di Val di Noto in Sicilia (Gemmel.)
ucleo	Roncà (Brongniart, Bronn, Deshayes.)
ucleo	
ucleo	
ucleo	
ucleo	Miocene inferiore, località non citata (Micht.)
lv. infer.	Monteutrio (Micht.) mioc. infer.
lv. infer.	Collina di Torino e Serralunga nel Monferrato (Micht.)
	Biarritz (D'Arch.)
	Dego, Mornese, Pareto, mioc. infer. (Micht.)
mpleti	
lv. infer.	

CLASSIFICAZIONE.			SPECIFICAZIONE.
MOLLUSCHI	LAMELLIBRANCHI. . .		Pecten forma nova: rotundata, depressa, costis 4 maximis alte nodosis, instructa; Long. 68 mm. — Lat. 2 mm . .
			Pecten deletus, Micht. . . . .
			Pecten forma incertae sp. . . . .
			Pecten forma incertae sp. . . . .
			Pecten forma incertae sp. . . . .
			Pecten forma incertae sp. . . . .
			Ianira forma nova: maxima, valde arcuata, rotundata, Lat. Long. 75 mm. . . . .
			Lima forma incertae sp: maxima, laxe costata. Long. 75 mm — Lat. 60 mm . . . .
			Spondilus? . . . .
	BRACHIOPODI.		Terebratula bisinuata, Lamk . . . .
BRYOZOI	CHILOSTOMATI NON ARTICOLATI.		Membranipora sp? . . . .
			Lepralia sp? . . . .
			Retepora vibicata, Goldf . . . .
			Eschara undulata, Reuss . . . .
			— subchartacea, D' Archiac. . . . .
			Vincularia sp? . . . .
	CYCLOSTOMATI NON ARTICOLATI.		Discosparsa sp? . . . .
			Radiopora sp? . . . .
			Hornera sp? . . . .
			— trabecularis, Reuss . . . .
			Myriozoon truncatum, Ehrenberg. . . . .
ECHINODERMI	ENDOCYCLICI.		Rabdocidaris . . . . *Guscio*
			Cidaris . . . . *Guscio*
			Cidaris. . . . . *Guscio*
			Cidaris Avenionensis, Desmoul. . . . . *Radioli*
			Cidaris calamus, Laube . . . . *Radioli*
			Rabdocidaris . . . . *Radioli*
			Cidaris . . . . *Radioli*
			Psammechinus parvus, Micht . . . .
			Clypeaster scutum, Laube . . . .
			Echinanthus? scutella? Lamk. . . . .
			Echinanthus? Sopitianus? D' Archiac . . . .

semplari.	ALTRE LOCALITÀ.
pleti.	
v. infer.	Dego, mioc. infer. (Micht.)
v. infer.	
v. super.	
v.	
pleti	
leo valv. fer.	
v.	
leo	
	Bolca, Veronese (Collez. del Museo di Pisa.)
entissima	Collina di Torino, mioc. medio. — Mornese, mioc. infer. (Micht.)
entissima	Tufi di Sangonini, Vicentino (Reuss), Bacino di Vienna, miocene (Reuss.)
	Rocher du Goulet, Falaise du Phare, presso Biarritz (D' Archiac) — Val di Lonte, Vicentino (Reuss.)
entissima	
entissima	
ente	Biarritz (D' Archiac.) — Val di Lonte, Vicentino (Reuss.)
	Depositi fossiliferi pliocenici e quaternari italiani (Manzoni.) — Vivente nel Mar Rosso (Ehrenberg.) e nell' Adriatico (Heller), fondi nulliporici.
conserv.	
conserv.	
conserv.	
conserv.	Molassa di Francia e di Svizzera: Angles presso Avignon, Saint-Paul, trois Châteaux, Départ. Sarthe. — Chaux de Fond, Svizzera (Agass. Desor.)
conserv.	Castel Cucco presso Asolo, Colline di S.t Orso ad oriente di Schio (Laube.)
enti	
enti	
	Collina di Torino, mioc. medio (Micht., Desor.)
formati	Collalto di Monfumo, Vicentino (Laube.)
conserv.	Sarego, Mossano, Lione, Scaranto nel Vicentino (Laube.) — S.t Martory, Fréchet, Haute Garonne, eocene (Cotteau.) — Nizza, Monte Baldo nel Veronese, Malo presso Schio nel Veronese (Cotteau e Desor) — nelle sabbie terziarie di Hereford (Goldf.) in Westfalia.
conserv.	Rocher du Goulet, presso Biarritz (D' Archiac, Desor, Cotteau), Vicentino (Desor.)

CLASSIFICAZIONE.			SPECIFICAZIONE.
ECHINODERMI	ENDOCYCLICI		Echinanthus ? Wrighti, Cotteau . . . .
			Echinanthus ? Beggiattoi ? Laube. . . . .
			Echinolampas hemisphaericus, Lamk . . . .
			Echinolampas Laurillardi, Agass. . . . .
			Echinolampas discus, Desor . . . .
			Echinolampas similis, Agass. . . . .
			Conoclypus plagiosomus, Agass. . . . .
			Echinocyamus Studeri, E. Sism. . . . .
	ESOCYCLICI		Periaster ? Heberti ? Cotteau . . . .
			Periaster ? scarabeus ? Laube. . . . .
			Pericosmus latus, Agass . . . .
			Pericosmus ? aequalis ? Desor. . . . .
			Linthia ? cruciata ? Desor . . . .
			Macropneustes Meneghinii, Desor . . . .
			Macropneustes ? brissoides ? Leske. . . . .
			Macropneustes ? pulvinatus ? Agass . . . .
			Eupatagus ornatus, Defr. . . . .
			Spatangus ocellatus ? Defr. . . . .
CORALLI	MADREPORARIA APOROSA	Caryophillidea	Trochocyatus elegans, Micht . . . .
		Astreidea. .	Stylocoenia sp ? . . . .
	MADREPORARIA POROSA.	Poritidea. .	Porites ramosa, Catullo sp. . . . .
RHIZOPODI	NUMMULITIDEI		Nummulites planulata, D' Orb. *var. minor*, D' Archiac

Esemplari.	ALTRE LOCALITÀ.
al conserv.	Gran Croce di S. Giovanni Illarione, Vicentino (Laube.) — Alaric, Aude, eocene (Cotteau.)
al conserv.	Castione, Vicentino (Laube.)
ıal conserv.	Faluns bleus de Morozze, Dep. Landes, mioc. (Grat., Cotteau.) — S.t Jean de Royans, S.t Paul trois Châteaux, Dep. Drome; Cap Couronne, Le Martigues, Dep. Bouches du Rhone (Cotteau, Desor.) — Ile de Cypre (Gaudry.) — Leitha-conglomerat, Kalksburg presso Vienna; Brunn, Grösshoflein presso Oedenburg; Tétény, presso Ofen, Ungheria (Laube.)
	Gauderndorf, Ritzing in Austria; Dego, Cassinelle in Italia, Bordeaux in Francia (Laube.)
al conserv.	Vicentino, terr. numm. (Desor.)
ıal conserv.	Val Laverda, Zovencedo, S.t Orso nel Vicentino (Laube.) — Collina di Torino (E. Sism., Micht.) — Carcare, mioc. infer. (Micht.)
en conserv.	Grösshoflein, Zirknitz in Ungheria ed Austria (Laube) — dalla molassa miocenica del Cap Couronne presso Martigues (Desor) — da Alicante (Deluc) — da Balistro in Corsica (Laube) — dall'Isola di Malta (Wright) — e dal deserto di Faredjah e di Santarieh all' Ovest dall' Egitto (Desor.)
uente	Colline di Torino, mioc. medio (E. Sism., Micht.)
al conserv.	Biarritz, Rocher du Goulet, eocene, gruppo nummulitico (Cotteau.) — Ciuppio, Gran Croce.
al conserv.	Gran Croce di S. Giovanni Illarione, Vicentino (Laube.)
al conserv.	Miocene di Bonifacio, Corsica, dell'Isola di Malta, della Collina di Torino (Desor.)
al conserv.	Miocene infer. di Dego (Desor, Micht.)
al conserv.	Miocene di Caprera e del Monte Balistro nel Golfo di Santa Manza (Desor.)
ıal conserv.	Monte Spiado, Monte Carriole, Monte Viale, Vicentino (Laube, Desor.)
al conserv.	Montfort, Dép. Landes, eocene, gruppo numm. (Cotteau, Desor.) — Castione, Vicentino (Laube.)
al conserv.	Biarritz, Rocher du Goulet; Baigtz, Dép. Landes (Desor, Cotteau.) — Gran Croce di S. Giovanni Illarione, Vicentino (Laube.)
n conserv.	Biarritz, Préchac, Dép. Landes; Montserrat, Prov. de Barcelone; S.t Michel-du-Tay, Vich, Catalogne (Cotteau.) — Barnuffi, Val Laverda, Val Rovina, Vicentino (Laube.)
ıl conserv.	Molasse de S.t Paul trois Châteaux, Chaux-de-Fonds, Canton de Neuchâtel (Desor.) — Sasso Bolognese, Prov. di Bologna (Collez. Museo Paleont. di Bologna.)
ıl conserv.	Dego, Sassello, mioc. infer. (Micht.)
ıl conserv.	Crosara, Castelgomberto, Creazzo, Monte Grumi, Brendola, Tufi super. di Sangonini, Ponte presso Lugo, Monte Castellaro, Monte Rivoni nel Vicentino (Reuss.) — Oberburg nella Stiria (Reuss.) — Collina di Torino, Dego e Belforte (Micht.) — Monte Viale, Monte Bastia, ecc. Vicentino (D'Achiardi.)
merevoli	Crosara, Castelgomberto (Reuss); Castelgomberto, Montecchio maggiore (D'Achiardi.)
ıente	Falaise de Biarritz; Lebaritz; Mont Alaric, Aude, ecc. ecc. (D'Archiac.)

Annotazioni zoologiche intorno ai fossili del Monte Titano.

Pesci.

Lamna sp ?

Tre dischi vertebrali, i quali misurano in altezza da 10^{mm} a 17^{mm}, e in diametro da 30^{mm} a 32^{mm}; la profondità complessiva di escavazione delle due faccie articolari è di 14^{mm} nel disco vertebrale a 17^{mm} di altezza. Questi tre dischi mostrano una grande analogia con quelli descritti e figurati dal Gemmellaro in *Descr. Pesci foss. Sicilia,* pag. 16, Tav. I, fig. 4 a-g.

Molluschi.

Natica perusta, Bronn.

È questa la *N. perusta,* Bronn, piuttostochè la *N. depressa,* Desh. di Roncà. Modello interno completo, che misura in massima lunghezza 60^{mm}, e 53^{mm} in massima ampiezza.

Cassis.

Modello interno di una colossale conchiglia; che per avere l' ultimo anfratto enormemente ventricoso con una corona di 22 ben distinti tubercoli sull' angolo spirale ed altra di tubercoli meno prominenti al quarto superiore della sua altezza e sulla linea di massima ventricosità, e per mostrare la spira assai depressa ed il canale corto, deve essersi formato dentro una *Cassis.* Questo nucleo misura circa 100^{mm} in altezza, 85^{mm} in massima ventricosità, 95^{mm} in lunghezza di apertura e 28^{mm} in massima ampiezza della medesima. Questo ponderoso nucleo non può per ragioni di forma, di dimensioni e di ornamentazione aver appartenuto alla *Cassis Bellardii,* Michelotti, della Collina di Torino, di Dego e di Mornese, e nemmeno ad alcuna delle *Cassis* del Vicentino descritte dall' amico mio Teodoro Fuchs. Io credo che provenga da una forma di *Cassis* al tutto nuova, gigantesca fra i Gasteropodi canaliferi della formazione del Monte Titano, come lo fu l' *Ovula Bellardii,* Desh. fra quelli della Palarea, e

l' *Ovula gigantea*, Münster, fra quelli delle sabbie di Kressemberg e di Priabona.

Fusus? episomus, Micht.: Etudes mioc. infér. Italie septentr., pag. 160, Tav. XVI, fig. 5.

Modello interno che misura 97^{mm} in lunghezza e 73^{mm} sul massimo diametro dell' ultimo anfratto, col canale e la spira demolita. Questo modello interno mostra grandi analogie collo *Strombus irregularis*, Fuchs, degli strati di Castelgomberto, (*Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges*, pag. 149, Tav. II e III, fig. 1). È notevole che il Michelotti trova un certo ravvicinamento fra il suo *Fusus? episomus* ed il *Fusus longævus*, Lam.; mentre il Fuchs sostiene che il *Fusus longævus*, Lam. di Gaas e Lesbarritz, fatto conoscere da Grateloup, « scheint mit der in Rede stehenden *Strombus*-Art ident zu sein. »

Cardium difficile, Micht.: Etud. mioc. infér. ec., pag. 73, Tav. VIII, fig. 18, 19.

Per quanto io non abbia raccolta che una sola valva, pure la forma sua fortemente carinata e trigonale e le sue dimensioni mi accertano intorno all' identità di questa col fossile di Monteutrio.

Pecten Haveri, Micht.: Descript. foss. terr. mioc. supér. Italie septentr., pag. 88, Tav. III, fig. 13.

Una valva inferiore benissimo conservata, la quale misura 75^{mm} in larghezza, 71^{mm} in lunghezza, le appendici auricolari essendo pressochè eguali fra loro e sviluppate per una lunghezza complessiva di 43^{mm}.

Pecten Michelotti, D' Archiac: Foss. nummul. de Bayonne et de Dax. — in Mém. Soc. Géol. France, 2. Sér., Tom. III, 2. part., pag. 435, Tav. XII, fig. 20 a, b, 21 a, b.

Alcune valve ben conservate, perfettamente corrispondenti al fossile di Biarritz.

Pecten miocenicus, Micht.: Etud. mioc. infér. ec., pag. 77, Tav. VIII, fig. 23, 24.

Alcune valve ben conservate: valve le quali corrispondono in tutto e per tutto alle indicazioni specifiche fornite dal Michelotti.

Pecten deletus, Micht. : Etud. mioc. infér. ec., pag. 77, Tav. IX, fig. 1, 2, 3.

Una valva inferiore corrispondente in tutto alle indicazioni specifiche fornite dal Michelotti.

Delle tre nuove forme di *Pecten,* che io ho succintamente descritte nel Prospetto, e delle alquante altre forme di *Pecten* a specificazione non determinata quivi pure enumerate, non farò ulteriore parola, non potendo in questo mio lavoro esibire le figure delle prime od annunziare l'identificazione delle seconde. Queste ragioni valgano anche per farmi momentaneamente passar sopra alla grossa *Janira* e *Lima* che trovansi enumerate nel Prospetto.

Terebratula bisinuata, Lamk., in Davidson: Italian tertiary Brachiopoda (Geol. Magaz.), Vol. VII, N. 74, 75, 76, pag. 366, Tav. XVII fig. 1, 2.

I due esemplari da me raccolti nelle marne calcari degli strati superiori del Monte Titano corrispondono esattamente colle figure riferite di Davidson e cogli esemplari tipici conservati nelle collezioni del Museo di Storia Naturale di Pisa, inscritti sotto il nome di *T. bisinuata,* Lamk. e provenienti dal Monte Bolca.

Bryozoi.

Retepora vibicata, Goldf, in Michelotti: Etud. mioc. infér. ec., pag. 51.

Molti e grandi pezzi del polizoario imbutiforme e foliaceo proprio alle *Retepore*, ma tutti erosi e senza riconoscibile struttura cellulare sulla loro faccia interna o superiore. La determinazione specifica che io ne esibisco si potrebbe giustamente chiamar infondata, (vedi quanto io ho già scritto in proposito in: Manzoni, *Bryoz. foss. Ital.*, 4 contrib., pag. 20), se coll'adottare il nome di *R. vibicata* non avessi voluto che semplicemente significare, che gli esemplari erosi mal conservati del Monte Titano si rassomigliano completamente a quelli non meno obsoleti ed erosi di Mornese e della Collina di Torino, ai quali il signor Michelotti ha creduto di appropriare il nome di *R. vibicata,* Goldf.

Eschara undulata, Reuss: Paläont. Studien über die alteren Tertiärschichten der Alpen, pag. 231, Tav. XXXII, fig. 6. — II. Abth.

Abbondantissimi s' incontrano i fusti nastriformi e dicotomi di questa *Eschara* negli strati marnosi superiori del Monte Titano. La conservazione loro lascia però in regola molto a desiderare, tanto che solo in rarissimi esemplari mi è stato possibile riscontrare l' identità strutturale fra questi e quelli originali figurati dal prof. Reuss del bacino di Vienna e dei tufi di Sangonini.

Eschara subchartacea, D' Archiac: Foss. nummul. de Dax. — in Mem. Soc. Géol. France, 2. Sér., Tom. III, 2. Part., pag. 410, Tav. IX, fig. 2, a. — Reuss, *op. cit.* (Bryoz. Schichten des Val di Lonte), pag. 269, Tav. XXXII, fig. 4.

La eccellente conservazione del polizoario ad espansioni foliacee raccolto in larghi frammenti negli strati marnosi a Bryozoi del Monte Titano, mi permette di riconoscervi tutti i caratteri più minuti di struttura di questa *Eschara* recentemente descritta e figurata a novo dal prof. Reuss.

Hornera trabecularis, Reuss, *op. cit.* (Bryoz. Schichten des Val di Lonte), pag. 284, Tav. XXXV, fig. 7. — *H. hippolithus*, D'Archiac.

Per eccezione rarissima ho trovati alcuni tronchi abbastanza ben conservati per potere con sicurezza riportarli a questa specie; la quale rimane così ascritta a tre ben distinte località: Biarritz, Val di Lonte, Monte Titano.

Myriozoon truncatum, Donati, in Heller: Bryoz. des Adriat. Meeres, pag. 50.

Sarebbe questo l' unico esempio nella Fauna del Monte Titano di un organismo tuttora vivente nel Mediterraneo. Il *Myriozoon truncatum* vive nell' Adriatico, nel Mediterraneo e nel Mar Rosso sui fondi nulliporici. Fossile s' incontra nei depositi pliocenici e quaternari in dipendenza del bacino mediterraneo.

Echinidi.

Rabdocidaris, (Guscio e Radioli).

Due completi e ben conservati segmenti di guscio, comprendenti ciascuno due aree interambulacrali e le rispettive zone am-

bulacrali, e misuranti in altezza 49^{mm}; più molte altre placche distaccate, ed inoltre alquanti radioli trovati in contiguità. Nessun dubbio sulla natura generica di *Rabdocidaris* di questi esemplari, qualora si ammetta con Cotteau (*Echin. foss. Pyr.*, pag. 14), che questo genere sia « caractérisé surtout par la structure de ses pores ambulacraires : pores simples, ovales, unis par un sillon subflexueux. » La *Rabdocidaris* del Monte Titano coi suoi radioli corrisponde per l' altezza del guscio, per il numero e struttura dei grossi tubercoli, per la forma schiacciata dei cercini scrobiculari (Warzenhöfe) e per le dimensioni e struttura de' suoi radioli alla *Cidaris Itala*, Laube (*Vicentinische Echinodermen,* pag. 9, Tav. I, fig. 3). Se non che questa identificazione non può esser completata, non essendo conosciuta la struttura delle zone porifere e delle zone interporifere della specie del Laube creata su di un frammento che mostrasi mancante di queste parti. Negli esemplari del Monte Titano i pori delle zone ambulacrali mostrano quel distintivo di struttura caratteristico delle *Rabdocidaris* secondo Cotteau, e portano tre ordini di papille (Wärzchen) da ogni parte, essendo le papille dei due ordini esterni più grandi e quelle dei quattro ordini interni assai più piccole.

Cidaris, (Guscio e Radioli).

Un frammento benissimo conservato di guscio comprendente quattro segmenti del corpo intero (cioè due aree interambulacrali complete ed un ambulacro), e misurante in altezza 20^{mm}. Questa *Cidaris* del Monte Titano ha, fra tutte quelle conosciute dei terreni terziari, massima relazione colla *C. Sabaratensis*, Cotteau (V. *op. cit.*, pag. 74, Tav. VIII, fig. 8, 9), proveniente da Montardit (Ariége), *groupe nummulitique.* Dalla quale solamente si distingue per non presentare quel piccolo granulo o tubercolo che nella *C. Sabaratensis* si trova interposto ai pori delle zone porifere, e per avere i cercini scrobiculari e l' area d' impianto dei grossi tubercoli ed il colletto e la testa di questi palesemente schiacciati dall' alto in basso e di contorno ovale. In forza di questa condizione di struttura io attribuisco a questa *Cidaris* alcuni colossali radioli, trovati a piccola distanza del guscio, misuranti in lunghezza non meno di 100^{mm}, e dei quali il capo ar-

ticolare presenta all' altezza del suo anello una sezione trasversale palesemente schiacciata con 9 $^1/_2$ mm di diametro maggiore, e 8mm di diametro minore. Questi colossali radioli sono leggermente claviformi e coperti di spine e di tubercoli sopra tutto il loro fusto, e s' incontrano frequenti negli strati superiori arenacei del Monte Titano, di dove proviene il frammento di *Cidaris* descritta.

Cidaris, (Guscio).

Un esemplare consumato ed eroso tanto da non esser più riconoscibile nella sua struttura ; questo misura 12mm in altezza e 26mm in diametro.

Cidaris Avenionensis, (Radioli), Desmoul., in Desor : Synopsis Echin. foss., pag. 17, Tav. VII, fig. 7, 8.

Due radioli raccolti negli strati arenacei superiori del Monte Titano, identici a quelli della Molassa di Francia e di Svizzera descritti e figurati dall' Agassiz e dal Desor (Agassiz, *Echin. Suiss.*, 2. part., pag. 75, Tav. XXI *bis*, fig. 4b. — non fig. 4a, *C. Stemmacantha*). La singolare conformazione imbutiforme, campanulata, con aggiunta di una corona di digitazioni (da 10 a 14), propria alla testa articolare di questi radioli, accettata come normale e di valore specifico dall' Agassiz e dal Desor, è per contrario da me considerata come accidentale, e dirò quasi, patologica. Piuttosto che *conformazione* io amo meglio chiamar questa una *deformazione*, causata da un processo anchilotico ed esostosico sviluppatosi nel capo articolare di un radiolo di una *Cidaris* qualunque.

Cidaris calamus, (Radioli), Laube: Vicentinische Echinodermen, pag. 11, Tav. II, fig. 1.

Un radiolo colossale di oltre 100mm in lunghezza, a sezione trasversale leggermente schiacciata, armato di spine mediocri sulla linea del maggior diametro di sezione, e di granulazioni sulle faccie depresse del fusto. Questo radiolo, alla guisa di quello figurato dal Laube col nome di *C. calamus,* presenta il capo articolare alquanto dilatato e percorso da 8 a 12 creste ben rilevate, le quali da un lato si continuano sul colletto e si trasmutano sul fusto nelle serie di spine e granulazioni che lo adornano, e dall' altro lato si prolungano sull' orlo della super-

ficie articolare dilatata in forma di leggere digitazioni. Questo ripetersi della stessa deformazione mi fa riportare il radiolo in discorso a quello di *C. calamus,* non ostante che quest' ultimo abbia dimensioni di un terzo minori di quello del Monte Titano.

Psammechinus parvus, Micht.: Descript. foss. mioc. ec., pag. 68, Tav. II, fig. 19, 20.

Frequente negli strati marnosi superficiali del Monte Titano. Esemplari mediocremente conservati, misuranti 6^{mm} di diametro ant-posteriore e 3^{mm} di altezza.

Clypeaster scutum, Laube: Vicentinische Echinodermen, pag. 18, Tav. III, fig. 2.

Fra i molti ed in genere mal conservati e deformati esemplari di *Clypeaster* da me raccolti su tutta la serie degli strati del Monte Titano, mi è riuscito isolarne uno che si sovrappone esattamente alla figura del Laube, e vi corrisponde per tutti i suoi caratteri. Altri esemplari mostrano forme e dimensioni differenti da questo riportato al *C. scutum,* lo che io ho voluto attribuire all' età ed alla deformazione subìta, piuttosto che accettare come differenze così dette specifiche.

Echinanthus? scutella? Lamk. (V. *op. cit.* Desor, Cotteau, Laube).

Un esemplare che misura in lunghezza 90^{mm}, in larghezza 78^{mm}, e circa 40^{mm} in altezza, e del quale la cattiva conservazione, specialmente sulla faccia inferiore, e la deformazione subìta rendono incerta la determinazione generica e specifica.

Echinantus? Sopitianus? D' Archiac: Foss. environs de Bayonne; Mém. Soc. Géol. de France, 2. Sér., Tom. II, pag. 203, Tav. VI, fig. 5, 5^a.

Quanto ho detto sopra posso ripetere qui per l' unico esemplare da me raccolto negli strati inferiori del Monte Titano, il quale misura 90^{mm} in lunghezza, 82^{mm} in larghezza e 40^{mm} circa in altezza.

Echinanthus? Wrighti, Cotteau: Echin. foss. Pyr., pag. 90, Tav. V, fig. 4-7.

L' esemplare che riferisco a questa specie, proviene dagli strati inferiori del Monte Titano, e corrisponde bene colle dimensioni

date da Cotteau (14^{mm} alt., 21^{mm} larg., 25^{mm} lungh.); inoltre mostra il periprocto per forma e posizione come nella specie originale; solo ha il peristoma otturato dalla roccia, lo che ne lascia incerta la determinazione.

Echinanthus? Beggiattoi? Laube: Vicentinische Echinodermen, pag. 22. Tav. IV, fig. 3.

Egualmente debbo dire di alcuni mal conservati esemplari provenienti dagli strati inferiori del Monte Titano, che dubbiamente riferisco a questa specie del Laube.

Echinolampas hemisphæricus, Lamk., in Laube: Echinoiden der Oesterr. — ung. oberer Tertiärablagerungen, pag. 11, Tav. XVIII, fig. 3; *varietas Linkii,* Goldf.

Tutti gli esemplari da me raccolti provengono dagli strati inferiori del Monte Titano, ed il più grande fra questi misura 112^{mm} di diametro ant-posteriore, 102^{mm} di diametro trasverso, e circa 45^{mm} di altezza.

Echinolampas Laurillardi, Agass., in Laube: Echin. der Oesterr.— ung. ec., pag. 12, Tav. XVIII, fig. 1.

Desor e Laube concordano nel convenire che fra l' *E. Laurillardi* e l' *E. hemisphæricus* passi molta analogia di tipo, tanto da esser stati confusi fra loro. Io per parte mia ritengo che le differenze addotte da questi autori fra queste due forme assai affini di *Echinolampas* siano in gran parte riferibili all' età ed al diverso grado di sviluppo degli esemplari. Infatti io non saprei render ragione perchè io non consideri come giovani esemplari di *E. hemisphæricus* questi che classifico col nome di *E. Laurillardi.*

Echinolampas discus, Desor n. sp. — Synopsis, ec., pag. 307.

Questo nella serie degli *Echinolampas* discoidei enumerata da Desor è quello a petali più stretti; ed a questo ho riportati alquanti esemplari discoidei, conici, misuranti in diametro ant-posteriore 70^{mm}, in diametro trasverso 68^{mm}, ed in altezza circa 40^{mm}, e $5\ {}^{1}/_{3}{}^{mm}$ in ampiezza massima dei petali. Desor cita l' *E. discus* nel terreno nummulitico del Vicentino; Laube non lo ricorda nemmeno, ed invece, come forma discoidea e decisamente conica,

descrive a nuovo l' *E. conicus,* al quale gli esemplari più conici, fra quelli da me chiamati *E. discus,* somigliano assai.

Echinolampas similis, Agass. — E. Sismonda : Monograf. Echin. del Piemonte, pag. 34, Tav. II, fig. 5, 6.

Il più grande dei molti esemplari da me riportati a questa specie, misura 60^{mm} in lunghezza, 51^{mm} in larghezza, e circa 16^{mm} in altezza; e queste dimensioni corrispondono con quelle date dal Sismonda (non con quelle desunte dalle figure).

Conoclypus plagiosomus, Agass. (teste Wright) in Laube: Oesterr. — ung. Echin. ec., pag. 67, Tav. XIX, fig. 3.

È questo l' Echinide il più frequente nel Monte Titano, ed è quasi esclusivamente limitato ai suoi strati superiori. Il più grande ed adulto fra gli esemplari raccolti misura 65^{mm} in altezza, 108^{mm} in larghezza e 112^{mm} in lunghezza; mentre il più piccolo, e nello stesso tempo il più giovane, misura 32^{mm} in altezza, 54^{mm} in larghezza, 60^{mm} in lunghezza.

Echinocyamus Studeri, E. Sism. in Micht.: Descript. Foss. mioc. super. ec., pag. 64, Tav. II, fig. 17, 18.

Frequente in compagnia del *Psammechinus parvus* negli strati marnosi superficiali del Monte Titano. In media gli esemplari misurano 5^{mm} in lunghezza e $3\ ^1/_2{}^{mm}$ in larghezza, alla guisa di quelli della Collina di Torino.

Periaster? Heberti? Cottau: Echin. foss. Pyr., pag. 124, Tav. IX, fig. 4.

La cattiva conservazione e la deformazione degli esemplari è causa dell' incertezza con cui presento questa determinazione.

Periaster? scarabeus? Laube : Vicentinische Echin., pag. 29, Tav. VII, fig. 3.

Lo stesso debbo dire per questo caso.

Pericosmus latus, Agass., in E. Sism.: Echin. foss. Nizza; Mem. Accad. Torino, Ser. 2, Vol. 4, pag. 369, Tav. I, fig. 13 — Echin. foss. Piemonte; Mem. Accad. Torino, Ser. 2, Vol. 4, pag. 25, Tav. II, fig. 1, 2.

L' esemplare meglio conservato e che mi ha servito alla determinazione misura 92^{mm} in diametro ant-posteriore, 80^{mm} in diametro trasverso, e circa 40^{mm} in altezza.

Pericosmus? æqualis? Desor, in Micht.: Etud. mioc. infér. ec., pag. 22, Tav. I, fig. 19, 20, 21.

Riferisco, con tutta l'incertezza che mi lascia la cattiva conservazione e la deformazione, alquanti esemplari a questo *Echinide* di Dego; tanto più che le dimensioni di questi esemplari superano di quasi il doppio quelle attribuite al *P. æqualis* del Michelotti.

Linthia? cruciata? Desor: Synopsis ec., pag. 395.

Esemplari mal conservati e deformati provenienti dagli strati superiori arenacci del Monte Titano; i quali esemplari misurano in media 100^{mm} in lunghezza, 85^{mm} in larghezza e 30^{m} a 40^{mm} in altezza, e portano petali stretti, profondi e lunghissimi e rettilinei, come, ad esempio, nel *Macropneustes Pellati,* Cotteau, (*Echin. Foss. Pyr.*, Tav. VIII, fig. 1). Non mi meraviglierei che esemplari meglio conservati e meno deformati mi mostrassero trattarsi di un *Macropneustes* in luogo della *L. cruciata*, od anche della *L. insignis,* Merian, del terreno nummulitico di Blangg presso Yberg. (V. Desor, pag. 395, Tav. XLIII, fig. 9).

Macropneustes Meneghinii, Desor, in Laube: Vicentin. Echin., pag. 32, Tav. VII, fig. 1.

Alquanti esemplari, che per quanto alterati nella forma, ho creduto di poter riferire con sicurezza a questo *Macropneustes* caratteristico nei terreni del Vicentino. Questo Echino sembra abbondare su tutta la serie degli strati del Monte Titano, prevale però nei suoi strati marnosi superficiali.

Macropneustes? brissoides? Leske, in Laube: Vicent. Echin., pag. 33, Tav. VII, fig. 2.

La deformazione ed imperfetta conservazione degli esemplari mi lascia assai incerto su questa determinazione.

Macropneustes? pulvinatus? Agass., in D'Archiac: Foss. de Bayonne; Mém. Soc. Géol. de France, 2. Sér., Vol. 2, pag. 201, Tav. VI, fig. 1.

Lo stesso debbo dire per gli esemplari che ho dubbiosamente riferiti a questa specie. Questi hanno delle dimensioni alquanto maggiori di quelle presentate dall' esemplare che originariamente servì al D' Archiac per fondare la specie. Cotteau assicura che questo esemplare era un giovane individuo, e che

negli individui adulti le dimensioni proporzionalmente si osservano aumentate.

Eupatagus ornatus, Defr., in Desor: Synopsis, pag. 413, Tav. XLIV, fig. 6, 7.

Un esemplare ben conservato e non alterato di forma, raccolto negli strati marnosi superiori del Monte Titano, misurante 115^{mm} in lunghezza e 100^{mm} in larghezza.

Spatangus ocellatus? Defr., in Desor: Synopsis, pag. 422.

Alcuni frammenti e altri mal conservati esemplari, che perciò colla massima incertezza riferisco a questa specie; la quale nel Bolognese s' incontra nelle marne mioceniche inferiori, che per carattere litologico ed età corrispondono con tutta probabilità agli strati marnosi superficiali del Monte Titano, dove esclusivamente ho raccolto i frammenti e gli esemplari riferiti allo *S. ocellatus*.

Coralli.

Trochocyatus elegans, Micht,: Etud. mioc. infér. ec., pag. 29, Tav. II, fig. 14 a 16.

Un unico esemplare proveniente dagli strati arenacei superiori del Monte Titano; al quale la descrizione del Michelotti del *T. elegans,* (dove non si tien alcun conto della struttura del calice) corrisponde perfettamente, appunto perchè nel detto esemplare detta struttura è demolita ed irreconoscibile.

Stylocœnia sp?

Frammenti indeterminabili come specie, in causa della imperfetta conservazione della struttura interna dei calici. Provengono dagli strati marnosi superficiali del Monte Titano.

Porites ramosa, Catullo, in Reuss; Paläont. Stud. über die älteren Tertiärschichten der Alpen, pag. 250, Tav. XXVI, fig. 1-3, Tav. XXVII, fig. 1. — II Abth.

È questo il fossile più importante e caratteristico della formazione del Monte Titano; del quale fossile i tronchi si trovano rotti ed impastati nel calcare negli strati inferiori della formazione, mentre si trovano pressochè interi ed isolati negli strati mar-

nosi più superficiali. Quanto alla quantità di questi frammenti e tronchi interi di *Porites ramosa* nel Monte Titano, posso ripetere col prof. Reuss: « *P. ramosa* ist (in manchen Schichten von Crosara) in solcher Menge zusammengehäuft, dass dieselben beinahe ausschliesslich daraus zu bestehen scheinen. » I tronchi da me raccolti negli strati marnosi del Monte Titano, sono anche più grandi e voluminosi di quelli di Crosara figurati dal professor Reuss.

Nummuliti.

Nummulites planulata, D'Orb. (*var. minor*) in D'Archiac et Haime: Monograph. d. Nummulites, pag. 142, Tav. IX, fig. 10, a, b. c.

Gli esemplari che si scuoprono nella roccia del Monte Titano misurano in media 1^{mm} di diametro, e sotto un forte ingrandimento riproducono in sezione trasversale il contorno e la struttura interna rappresentata nelle fig. 6^b, 6^c e 7^f, 7^g della Tav. IX della citata Monografia. Credo che si debba attribuire alle minime dimensioni di questa Nummulite, se prima d' ora non è stata scoperta nei terreni terziari inferiori d' Italia.

Considerazioni paleontologiche.

Uno sguardo all' insieme della Fauna del Monte Titano fa immediatamente comprendere che in essa prevalgono gli Echinodermi per varietà di forme e abbondanza di individui. Fra questi i rappresentanti dei generi *Cidaris* e *Rabdocidaris, Echinanthus, Periaster, Macropneustes, Eupatagus* (per quanto alcuni d' incerta determinazione), fanno ricorrere subito col pensiero ai depositi tanto ricchi in Echinodermi del Vicentino in Italia ed a quelli congeneri di Biarritz, Le Goulet, Sopite, nel dipartimento dei Bassi Pirenei in Francia. Mentre invece quelli rappresentanti i generi *Psammechinus, Echinolampas, Conoclypus, Echinocyamus, Pericosmus,* ricordano depositi più recenti ed a Fauna echinologica meno ricca e meno caratteristica, come la Collina di Torino, le molasse mioceniche di Francia e di Svizzera, i terreni egualmente miocenici dell' Isola di Malta, Corsica, dell' Austria e dell' Ungheria, ec. fino ai depositi di Dego, Carcare, ec. nel valle

di Bormida in Piemonte. — In altri termini, una metà degli Echinidi del Monte Titano sembra trovar posto nella Fauna dei depositi dell' eocene superiore, l' altra metà in quelli del miocene medio ed inferiore.

Per intendere e spiegare questa singolare circostanza si potrebbe credere che la prima metà dei detti Echinidi avesse vissuto durante la formazione degli strati profondi e più antichi del Monte Titano, e la seconda metà negli strati superficiali e più moderni. Ma nessuna osservazione interviene a corroborare questo supposto. Anzi al contrario, per far valere un esempio, l' *Eupatagus ornatus* è stato da me raccolto negli strati superficiali marnosi del Monte, e l' *Echinolampas hemisphaericus* esclusivamente negli strati inferiori; contrariamente a quello che porterebbe la differente cronologia che viene attribuita a questi due Echinodermi. Non aggiungerò per brevità altri esempi; i quali però a me hanno fornita la persuasione, che, *se vi è una legge o regola di distribuzione della Fauna complessiva nella serie verticale della formazione del Monte Titano, questa regola non dipenda dalla differenza di età, ma bensì da quella di costituzione meccanica di fondo e di condizioni di habitat per i diversi strati della formazione del Monte Titano, e per i fossili che contengono.* Così la ragione di esclusiva esistenza dei Molluschi Gasteropodi negli strati inferiori a struttura essenzialmente di conglomerato madreporico ed a processo formativo di vera scogliera madreporica appena sommersa e flagellata dai marosi (come svilupperò più avanti), e la prevalenza dei Lamellibranchi negli strati superiori arenacei, mi è stata suggerita dal riprodursi di questo stesso caso nei mari attuali, come il Dana afferma nel testo che qui sotto riporto.[1]

I pochi ma colossali Gasteropodi, di cui sfortunatamente non rimane che il modello interno, si trovano, come ho detto, limitati agli strati più profondi e antichi della formazione, ed hanno tutti insieme l' impronta di rappresentare in piccolo (per numero

---

[1] James Dana, L. S. D., *Corals and Coral Islands*. London, 1872, pag. 360: « Large banks of bivalves seldom occur in regions of corals, the species there being to a great extent univalves. There is reason for this in the fact that these bivalves that grow in large banks live in beds of ordinary sand or mud, such as reef-regions do not generally supply. »

d'individui ma non per dimensioni) la ricca Fauna a poderosi Gasteropodi, di Gomberto, di Laverda, di Sangonini nell'orizzonte superiore dei sedimenti vicentini.

D' altra parte le poche, ma sicuramente ben determinate, specie di Bryozoi da me enumerate (*Eschara undulata, E. subchartacea, Hornera trabecularis*) provengono dagli strati marnosi superficiali e meno antichi della formazione del Monte Titano e trovano i loro fac-simili nei tufi di Sangonini, in Val di Lonte nel Vicentino, e presso Biarritz al Rocher du Goulet, Falaise du Phare in Francia. Questi due esempi ho voluto mettere avanti di animali esclusivamente vissuti negli estremi tempi e strati della formazione del Monte Titano, e che non per questo mostrano di aver assunto altrove un valore cronologico differente, per assistere con un' altra prova il corollario sopra enunciato, cioè: che la distribuzione della Fauna nella serie verticale della formazione del Monte Titano, *piuttosto che esser il prodotto dell' influenza del trascorrere del tempo, mostra invece di esser quello della confacienza del fondo marino e delle condizioni su di esso prevalenti all' habitat degli animali.*

Una controprova di questo principio può esser, a mio credere, desunta dal modo di distribuzione dei resti di Pesci (denti e vertebre) nella serie verticale della formazione del Monte Titano. Il senatore Scarabelli ha scritto (vedi *Studi Geologici* ec.), che i denti di Pesci si rinvenivano esclusivamente negli strati arenacei superiori del Monte. Invece le mie ricerche mi hanno provato che questi resti di Pesci si trovano, più o meno frequenti su tutta la serie verticale degli strati, e che anche in questa formazione si tratta sempre di quel solito *Sphaerodus, Megalodon, Oxyrhina, Lamna* che si rinvengono sempre gli stessi in tutta la lunga serie dei terreni terziari, senza che perciò si possa accordare a questi resti un valore cronologico e stratigrafico ben definito e speciale. Se si pensa infatti al modo di vita di questi animali, ai loro costumi ed alla sorprendente adattabilità che hanno di dimorare indifferentemente ora nelle piccole ora nelle grandi profondità dei mari,[1] facilmente si comprenderà come

[1] Si ricordino in questo proposito le ricerche sulla Fauna delle grandi profondità dell'Atlantico, al di fuori delle coste del Portogallo, istituite alcuni anni or sono dal prof. Wyville Thompson.

la disseminazione dei loro avanzi non si assoggetti ad alcuna regola sia di ordine stratigrafico, sia di ordine cronologico.

Quanto ai Coralli che s' incontrano nella formazione del Monte Titano, è certamente cosa notevolissima che questi si trovino presso che esclusivamente rappresentati dalla *Porites ramosa*. In fatti un solo esemplare di Corallo semplice (*Anthozoa simplicia*) del genere *Trochocyatus*, pochi altri frammenti riferibili al genere *Stylocoenia* (*Anthozoa conglobata*), tengono insignificante compagnia alla predominante *Porites*. Questa è la ripetizione identica di quella che principalmente costituisce i banchi corallini di Crosara nel Vicentino.[1] Ma io non saprei indicare la ragione sufficiente per la quale altrove la *Porites ramosa* si accompagni ad una numerosa e variata serie di Anthozoi confluenti, conglobati e poritidei, e nel Monte Titano se ne tenga invece disgiunta. Quivi infatti da sè sola rappresenta quella serie di coralli che formano banchi e scogliere[2] (« reef-making corals » degli autori inglesi); al primo dei quali modi di formazione madreporica (banchi appena sommersi), deve esser riferita la formazione del Monte Titano, come il prof. Capellini prima di me ebbe ad annunziare, e come io dopo di lui verrò dimostrando.

Considerazioni stratigrafiche e cronologiche.

Primo ad intravedere la vera natura della formazione del Monte Titano ed a stabilirne l' età relativa, è stato, come ho già accennato, il prof. Capellini. In due pubblicazioni comparse negli anni 1868 e 69, egli dichiarava di prender data per la scoperta di *Scogliere madreporiche* nel Forlivese (località di Scorticata, Pietracuta, Uffogliano, Doccia, Rompetrella, Verrucchio), da riferirsi al piano nummulitico.[3]

---

[1] Vedi: Reuss, *Paläont. Studien über* ec., II *Abtheilung*, pag. 7: « Die häufigste aller Species aber dürfte wohl *Porites ramosa*, Cat. sein die, durch ihre umfangreichen stumpf und gabelästigen Rasen, manchen lebenden *Porites*-Arten, z. B. der *P. furcata*, Lam. (anche *P. mordax*, *P. lœvis*, Dana) sehr nahe kömmt. »

[2] Questa serie di coralli che funzionalmente si distingue per formare banchi e scogliere anatomicamente si caratterizza per la presenza pressochè invariabile del *coenenchyma cellulare*.

[3] Capellini, *Cenni geologici sulle Valli dell' Ufita, del Calore e del Cervaro*, pag. 19; Bologna, 1869. — *Giacimenti Petroleiferi di Valacchia, e loro rapporti coi terreni terziari dell' Italia centrale*, pag. 36-37; Bologna, 1868.

Io, riconoscendo la priorità di questa scoperta e determinazione cronologica, non mi attribuisco altra parte che quella di aggiungervi le mie osservazioni per vie meglio render conosciuta e l' una e l' altra.

La roccia del Monte Titano si osserva riposare sulle argille scagliose, e tutt' all' intorno della formazione queste si mostrano colla loro struttura ed aspetto caratteristico. Sulle spalle del Monte Titano s' incontrano sviluppatissimi dei letti pudingoidi formati da grossi ciottoli conglutinati e qualche volta fra loro improntati. Al di sopra di questi letti pudingoidi s' incontrano qua e là dei depositi di sabbie fini e marne giallastre e grigie, sprovviste di fossili ben conservati e formanti un insieme paleontologicamente significativo. Non ostante la mancanza di fossili io credo di poter fondatamente ammettere, sulla scorta del criterio litologico e di sovrapposizione, che le sabbie e marne sovrapposte ai letti di ciottoli sulla schiena della formazione del Monte Titano siano la riproduzione di quelle di Sogliano al Rubicone, contenenti i fossili da me descritti ed egualmente sovrapposte a dei letti di ciottoli improntati.[1]

Se questa disposizione stratigrafica è accettabile come esatta e corrispondente al vero, ne consegue che la posizione della formazione del Monte Titano rimane compresa fra due orizzonti estremi per età e posizione stratigrafica ben riconosciuta, cioè: *Le argille scagliose* in basso — *cretaceo* — e *le sabbie fossilifere di Sogliano* in alto — *tortonese* o *miocene superiore.* — I letti o banchi di ciottoli sovrapposti alla formazione del Monte Titano e sottoposti alle sabbie fossilifere di Sogliano rappresenterebbero il miocene medio e corrisponderebbero, più o meno, ai consimili depositi di ciottoli così frequenti nei terreni miocenici ed oligocenici dell' Alta Italia.

Graficamente espressa questa successione di terreni si presenterebbe come segue:

1. Sabbie fossilifere di Sogliano. — Miocene superiore o Tortoniano.

2. Pudinghe di Sogliano e del Monte Titano. — Miocene medio ed intervallo.

---

[1] Vedi: Manzoni, *Della Fauna di due lembi miocenici,* ec. — Parte Prima. Lembo miocenico presso Sogliano al Rubicone.

3. Formazione del Monte Titano. — Miocene inferiore ed eocene superiore.

4. Calcare alberese ed Argille scagliose. — Eocene inferiore e cretaceo.

Ho già dimostrato che la Fauna del Monte Titano tiene in parte del miocene inferiore ed in altra parte dell' eocene superiore o gruppo superiore del piano nummulitico. Il dottor D'Achiardi (vedi *Studio Comparativo fra i Coralli dei terreni terziari del Piemonte e delle Alpi Venete.* Pisa, 1868, pag. 56.) mi offre un gruppo di località dentro le quali la Fauna del Monte Titano si trova, a mio credere, perfettamente compresa; e questo gruppo di località corre come segue:

Sassello, Dego, Mornese, Carcare, Belforte ec. (mioc. inf. di Michelotti).

Castel Gomberto, Montecchio Maggiore, Monte Viale, ec.

Sangomini di Lugo (tufi superiori).

Salcedo.

Crosara, Laverda, Colvene ec.

A questo gruppo di strati (*Obereocen*, *Oligocen* dei Geologi Tedeschi) altri ne aggiunge posti fuori d'Italia il mio amico Th. Fuchs (vedi op. cit.) e sono:

« 1. In Norddeutschland und Belgien: Das gesammte Oligocen (Beyr.); Syst. Tongrien und Ruppelien (Dumont).

2. In England: Die Headon-Series, Osborn Series, den Bembridge-Kalksteine und Mergel, und die Hempstead-Series.

3. Im Becken der Seine: Die Sables de Fontainebleau.

4. In der Umgebung von Bordeaux: Die Molasse de Fronsadais und den *Asterien* — Kalkstein.

5. Am Nordrande der Pyrenäen: Die Mergel von Gaas und Lesbarritz.

6. Im Bereiche der Alpen: Die Nummulitenbildungen von Gap, Faudon, Entrevernes, St. Bonnet, Diablerets (terr. numm. super. Héb. et Renev.); die Schichten von Häring und Reit im Winkel, und die Schichten von Polschitza und Oberburg in Steiermark und Krain. »

Rimane per tal modo stabilita l' età della formazione del Monte Titano. (*Continua.*)

II.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. Seguenza.

Prolegomeni.

Mentre lo studio accurato e diligente della stratigrafia, solidamente appoggiato dalle ricerche paleontologiche di tutti gli strati, va sempre meglio determinando i limiti ed i rapporti e le partizioni di ciascun piano, la più recente delle formazioni terziarie, quella che sovrastando a tutte le altre meglio si presta allo studio minuzioso ed esatto che la moderna scienza immancabilmente richiede, quella che è stata forse la più studiata e che credesi la meglio conosciuta, la formazione pliocenica ci presenta in realtà un incredibile spettacolo. Incerti sono tuttavia i suoi confini, assai dubbii i limiti stratigrafici, indeterminate le sue divisioni, che variano a norma degli scrittori perchè d' ordinario s' inspirano nelle condizioni stratigrafiche di un luogo. Si ricerchino infatti i limiti del plioceno nelle varie pubblicazioni e si troveranno discordanze innumerevoli; chi vuole annettervi zone molto recenti, e chi vuole circoscriverlo a strati più antichi, chi vi assegna il limite inferiore troppo elevato impinguando il mioceno con strati più recenti, e chi invece vuole più sviluppata la pliocenica formazione e vi annette variate e numerose zone. Taluno dice plausibile riuscire la distinzione del plioceno dal mioceno, ma di veruna utilità la partizione in più zone; altri invece in due, e chi in tre, in quattro o in cinque zone la vogliono ripartita, e così tante opinioni diverse che si urtano, che si contradicono, che si escludono a vicenda, è proprio una matassa inestricabile, un laberinto da dove l' uscita sarà difficile troppo.

Io pienamente assentendo alle vedute di coloro che riconoscono un concatenamento tra gli strati successivi di un periodo qualunque, e benanco tra un periodo e l' altro, dappoichè numerosi fatti e sempre crescenti ci attestano oggigiorno ad evidenza un passaggio graduale tra una formazione e l' altra, non posso però accordarmi nell' idea che per questo si debba schivare di

distinguere diverse zone in un medesimo periodo, sieno pure soltanto locali.

Avviene infatti della serie stratigrafica ciò che ci offre la serie organica. Forse per le transizioni tra i diversi gruppi, che le crescenti scoperte aumentano sempre più, ci asterremo dal distinguere e dal classificare? Ma quale utilità? Invece inestricabile confusione là dove non è ordinamento.

È ben chiaro d' altronde che le transizioni stratigrafiche e paleontologiche conducono a distinzioni che traducono più tosto i fatti locali anzichè le condizioni generali della stratigrafia, e da qui originano le discordanze tra i varii scrittori nei limiti da assegnare a ciascuna formazione, nelle partizioni in cui essa deve andar divisa; limiti e partizioni che per essere accettate dalla generalità devono ispirarsi non nelle condizioni locali di un terreno, ma bensì nel mettere in armonioso accordo tutti i fatti di già acquistati per gli studii esatti e ben condotti di lontane e numerose contrade.

Io non mi credo da tanto da poter fare una luce qualunque in un buio sì scuro, quale sembrami esistere tuttavia nella delimitazione e nella partizione del plioceno, nè ho visitato tanti luoghi da permettermi i dovuti confronti su larga scala, nè possiedo perciò tale copia di fatti da poter valere molto nella soluzione di problemi sì complicati; ma pure le abituali ricerche fatte in molti luoghi dell' Italia meridionale sugli strati ultimi del terziario, mi fanno ardito a dire anch' io qualche cosa del plioceno, dopo varie note paleontologiche e stratigrafiche speciali che ho dato alla luce.

Esporre dunque la stratigrafia e la paleontologia del plioceno di vari luoghi dell' Italia meridionale da me esplorati, comparare tra loro queste serie stratigrafiche, e dai caratteri comuni che presentano trarne delle conclusioni sui limiti superiore ed inferiore della formazione, e sul modo di ripartirla; ecco ciò che mi propongo specialmente; estendendo poi il mio paragone alle altre parti d' Italia mi proverò, coi dati paleontologici, di sincronizzare le zone diverse dell' Italia meridionale cogli strati di taluni luoghi dell' Italia media e settentrionale.

Possano i miei studii riuscire utili alla vera conoscenza della stratigrafia pliocenica.

Capitolo Primo.

Esame stratigrafico del plioceno nelle provincie meridionali d'Italia.

§ 1. — *Erronee conclusioni stratigrafiche dedotte dai caratteri paleontologici e litologici.*

Dall' uno all' altro capo della penisola italiana i depositi pliocenici formano una zona che cinge dappertutto gli Appennini, sovrastando alla serie variatissima di strati più o meno antichi o recenti di cui quella catena e i suoi contrafforti sono costituiti.

Le abbondantissime spoglie dei viventi che popolarono i mari pliocenici, lo stato di perfettissima conservazione in cui d'ordinario incontransi in quei depositi hanno reso giustamente celebre e tipica la formazione pliocenica d'Italia, ed hanno richiamato l'attenzione dei dotti, che sin da epoche abbastanza antiche li hanno raccolto, studiato, descritto, illustrato. E fu sopratutto il Brocchi che colla sua celebre opera [1] fece rivivere la fauna malacologica di quel periodo, ultimo tra i terziarii. Dopo di lui non pochi zoologi e paleontologi si occuparono dello studio di tali fossili, e lavori variissimi videro la luce nei quali la fauna pliocenica delle diverse provincie e contrade italiane è stata più o meno bene illustrata. Sgraziatamente d' ordinario in questi lavori trovasi predominante la parte zoologica, e trascurata più o meno la stratigrafica; dimodochè confusi insieme i fossili dei diversi strati in unico catalogo, veruna utile applicazione può trarsi dal loro esame, verun giovamento nella partizione geologica del terreno in varie zone, e quindi nessuna applicazione nella ricognizione loro.

I geologi dal loro canto non studiando a fondo l' elemento paleontologico, in questo, siccome in molti casi, sembrami si sieno lasciati troppo trascinare dal carattere litologico, e dal trovare sovente la formazione pliocenica costituita qua e là di sabbie gialle e di argille blu, hanno creduto queste due nature di strati fossero i prototipi del plioceno italiano, e tutte le volte

---

[1] *Conchiologia fossile subappennina d'Italia.*

che sabbie plioceniche s' incontrano o che si vedono argille del medesimo periodo, credesi bentosto che le prime riferir si devono alla zona superiore ed alla inferiore le seconde.

Riesce agevolissimo comprovare come non pochi lavori di paleontologia pliocenica sieno stati condotti con trascuranza completa della stratigrafia; si hanno poi documenti irrefragabili ed abbondanti per dimostrare come d' ordinario avendo troppo fede alla classica divisione del plioceno in sabbie gialle superiori ed in argille sottostanti, si sono disconosciuti dei fatti importantissimi che inducono a distinzioni rimarchevoli tra le zone varie di cui questo periodo è formato, si è sovente incorso in errori gravi di sincronizzazione riferendo alla medesima zona strati a faune diversissime, solo perchè identica ne è la litologica costituzione. Ma quante rocce calcaree identicissime nell' aspetto, pel colorito, per la struttura e per ogni altro carattere non ci offre l' Italia nostra e la Sicilia specialmente, le quali in istrati sovrapposti e concordanti, ovvero in lembi isolati e distinti, bisogna ora riferire al medesimo periodo geologico, e sovente a periodi distintissimi della lunga età secondaria, che faune ben diverse le caratterizzano?

Per non dilungarmi di troppo nell' esame di lavori paleontologici scevri del criterio stratigrafico, e non volendo discorrere se non di fatti che risultano evidentissimi, io ricorrerò all'opera del Philippi, [1] ricordando quanto ho detto in un mio opuscolo, (ed a quello rinvio il lettore [2]) in riguardo ai cataloghi dei molluschi fossili dell' Italia meridionale, nella sua opera giustamente accreditata per la parte zoologica, ma che arrecò tanto ritardo al progresso delle conoscenze stratigrafiche dei terreni terziarii dell'Italia meridionale. Infatti taluni cataloghi racchiudono i fossili di una sola zona, invece la maggior parte comprende insieme quelli di zone diverse, secondochè la contrada esaminata un solo strato o più strati presenta; e per addurre esempii che ho potuto esaminare io stesso con cura, riferisco alla prima categoria i cataloghi che egli dà della contrada Carrubbare, e di Terreti e Nasiti presso Reggio, dove strati sab-

---

[1] *Enumeratio molluscorum Siciliæ*, vol. II.

[2] *Sulla formazione miocenica di Sicilia.* Ricerche e considerazioni; pag. 2 e seguenti.

biosi spettanti a due ben distinti periodi del plioceno, e ricchi di fossili trovansi quasi isolati e disgiunti da ogni altra zona fossilifera; devonsi poi riferire alla seconda categoria i cataloghi dei terreni di Milazzo e di Messina; in questo luogo ultimo una serie variatissima di strati sovrapposti rappresenta il plioceno, che sovrasta agli strati fossiliferi del mioceno superiore, che si concatena per graduati passaggi alla formazione quaternaria. Ciascuna zona del plioceno messinese, come ho dimostrato in non poche pubblicazioni,[1] racchiude diversissima fauna e assai diversa proporzione di specie estinte, che permettono ben distinta la ripartizione in periodi diversi, eppure nel catalogo del Philippi i molluschi di tutti gli strati, e forse anco taluni del mioceno vi sono insieme confusi. In Milazzo la serie pliocenica non è completa, ma varie zone diversissime la rappresentano, ed il Philippi dà un catalogo complessivo.

Valgano questi quattro esempii a dimostrare come le conclusioni che il Philippi ha tratto dai suoi studii sui molluschi fossili, e che hanno ricevuto tanto credito presso i geologi, e che hanno apportato tante erronee vedute sugli strati del terziario superiore di Sicilia, non sono legittime, e quindi non hanno ragione di esistere, perchè fondate sopra fatti malamente osservati, o meglio malamente apprezzati, interpretati ed esposti, perchè il Philippi vuol conchiudere per conto della stratigrafia, mentre la disconosce nelle premesse, mentre non l' interroga nello studio dei fatti.

L' esame delle due contrade messinesi in rapporto ai cataloghi del Philippi bastano pei moltissimi che potrei addurre, e valgono a mettere in chiaro ed evidentissima la cagione, per cui

---

[1] Vedi: *Notizie succinte intorno alla costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina,* 1862.

Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina

Famiglia — Fissurellidi. 1862
Classe — Brachiopodi. 1865.
» Pteropodi. 1867.
» Eteropodi. 1867.

Disquisizioni paleontologiche intorno ai corallarii fossili delle rocce terziarie del distretto di Messina, 1864.

La formation Zancléenne, ou recherches sur une nouvelle formation tertiaire (*Bull. de la Société géologique*), 1868.

I Cirripedi terziarii dell' Italia Meridionale.

dai cataloghi per contrade pubblicati dal Philippi risulterebbe diversa proporzione di specie estinte per ogni luogo, e quindi diversa età delle rocce a norma delle diverse contrade; conclusione assurda oltre ogni dire, dappoichè non è possibile di concepire come terreni esattamente coetanei non debbano incontrarsi in luoghi vicini o lontani che sieno. Non è il criterio della proporzione di specie estinte in ciascun deposito che conduce sì malamente il Philippi, invece è la mala applicazione di questo criterio nel formare i cataloghi per contrade; infatti se a guida dell' applicazione di esso non si prende la topografica distribuzione delle rocce, ma invece la stratigrafica successione delle faune, ed ecco che la guida sarà sicura; se invece di comparare complessivamente i fossili tutti di una contrada con quelli di un' altra, si opererà lo smembramento stratigrafico, ed il confronto si farà tra strato e strato, le conclusioni saranno ben differenti; e ben tosto si dovrà conchiudere che ogni contrada presenta i suoi diversi strati; che analoghi o identici che sieno a quelli di altre contrade, trovano qua e là i loro coetanei ed esattamente coetanei; si riconoscerà agevolmente che il plioceno siciliano dividesi naturalmente in varie zone ben distinte, caratterizzate da faune ben diverse, zone che rappresentano nell' Italia meridionale le varie che cingono i monti dell' Italia media e settentrionale; si riconoscerà in fine che la Sicilia non è diversa dal resto del continente italiano; che gli strati ultimi del terziario non sono più recenti di altri che incontransi in varii luoghi della terraferma, ma che invece la serie terziaria di tutta Italia, si presenta esattamente rappresentata in Sicilia, tostochè s' istituisce uno studio stratigrafico comparativo accurato tra i terreni delle diverse contrade. La Sicilia non presenta delle anomalie, delle eccezioni come si è voluto far credere; ma essa è costuita al medesimo modo del resto della scorza terrestre, e i recenti lavori tendono a comprovare sempre meglio questo vero.

Numerosissimi sono i lavori di paleontologia pliocenica affatto disgiunti da ogni nozione stratigrafica, e l' esempio dei cataloghi del Philippi vale pei mille che potrei addurre. Ciononpertanto non mancano, tra i tanti, taluni lavori nei quali lo studio dei fossili trovasi sposato all' esame stratigrafico, e quindi riescono commendevolissimi pel geologo; di tali lavori appunto, e

di questi soltanto, mi sono giovato con grande profitto nelle deduzioni stratigrafiche che mi propongo presentare in questo scritto. Così ad esempio il catalogo dei fossili di Monte Mario dei signori Ponzi, Reyneval e Vandenecke, le ricerche stratigrafiche quanto semplici altrettanto accurate del compianto Caterini, pubblicate dal signor Appelius, il catalogo dei fossili pliocenici del Bolognese del signor Foresti, l'elenco dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese del professor Coppi, il saggio di malacologia subappennina del Manzoni, il quale pienamente d'accordo colle mie idee dice: *Della prodigiosa quantità di conchiglie, che riempiono i depositi terziarii e specialmente pliocenici delle nostre colline subappennine, buona parte per opera di alcuni valenti venne fatta conoscere; le opere di questi però furono più tosto intese ad illustrare le singole forme, di quello che a mettere in chiaro il modo di loro distribuzione nell' ordine del tempo ed in quello dello spazio; — a mio parere, si è piuttosto spigolato fin qui per uso della zoologia, di quello che per ordine della paleontologia comparata si sia raccolto.*

Il secondo fatto che io trovo di ostacolo alla progressiva conoscenza della stratigrafia pliocenica è senza dubbio l'aver dato troppo valore al carattere litologico, alle tradizionali sabbie gialle ed argille blu.

Basterebbe infatti a smentire tutto questo il plioceno di Messina, che dagli strati più antichi ai penultimi è costituito di rocce calcaree, alcune delle quali soltanto marnose, e siffatti strati hanno i loro sincronici nei dintorni di Reggio, costituiti in gran parte di pure e sciolte sabbie bianche quarzose. Ma tralascio per il momento questo caso, che mi sarà d'uopo sviluppare estesamente più innanzi, e mi faccio ad offrire talune considerazioni sopra fatti già pubblicati e quindi già noti al mondo scientifico. E primieramente se ci facciamo a comparare la fauna delle sabbie gialle di Valle Biaia e di Monte Mario, pubblicate dal Manzoni [1] e dal Conti, [2] con quella delle sabbie delle colline Bolognesi pubblicata dal signor Foresti, [3] ci accorgeremo a prima

---

[1] *Saggio di conchiologia fossile subappennina*, Imola 1868.

[2] *Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini*, Ferrara 1871.

[3] *Catalogo dei molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi*, Bologna 1868.

giunta quanto diverse esse sieno. E primieramente la proporzione delle specie estinte in queste due faune è sì diversa che può dirsi a buon diritto, che nel Bolognese la maggior parte delle specie è estinta mentre a Valle Biaia ed a Monte Mario la maggior parte delle specie è vivente. Nella fauna delle sabbie del Bolognese sono numerose specie di quelle grandi *Pleurotome* che mancano affatto alle altre due località, siccome le numerose *Cancellarie, Terebre, Coni,* sconosciuti in quest'ultimi depositi, e poi le diversissime ed estinte specie di tutti gli altri generi ne fanno dei fossili delle sabbie bolognesi una fauna sì diversa dalle altre due, che certamente non v'ha chi disconosca un tal fatto importantissimo.

Questo esempio brillantissimo pel mio assunto non ammette replica, dappoichè dimostra colla più chiara evidenza, che due depositi di sabbie gialle racchiudono faune affatto diverse da quella di un terzo, con proporzione diversissima di specie estinte, fatti che non possono trovare ragione nella diversa costituzione del fondo marino, che l'uniformità del deposito invece l'annuncia identico, non nella diversa profondità del mare, che invece la natura delle rocce e l'insieme delle faune annunciano chiaramente lieve profondità, non nella breve distanza dei luoghi, quindi solamente la diversa età dei depositi può dare spiegazione di tanta differenza, ed ecco che gli strati sabbiosi di Valle Biaia e di Monte Mario spettano a zona diversissima da quella cui appartengono le sabbie del Bolognese.

Non sarebbe invero più necessario moltiplicare gli esempii, dappoichè il mio assunto dalle pubblicazioni odierne riceve amplissima dimostrazione, ma indicare taluni altri casi assai rimarchevoli credo sia cosa utilissima.

E dapprima mi faccio a considerare che mentre tanta diversità esiste tra le sabbie del Bolognese e quelle di Monte Mario e di Valle Biaia, la più grande somiglianza v'ha tra la fauna delle argille bolognesi e quella delle soprastanti sabbie, anzi è la medesima fauna con lievissime differenze, dimanierachè le argille e le sabbie di quel distretto sono evidentemente due strati d'una medesima zona, che non possono rappresentare due membri diversi e distinti del pliocene.

Se mi farò a comparare poi la fauna delle colline bolognesi

con quella delle argille di Ficarazzi presso Palermo, recentemente studiata dal marchese di Monterosato,[1] la troverò differentissima nella sua costituzione, e diversissima nella proporzione di specie estinte, ed invece le argille di Ficarazzi presentano la più grande analogia colle sabbie di Valle Biaia per la natura della fauna che racchiudono; mentre d'altro canto i fossili bolognesi trovano i loro identici nelle sabbie e nelle argille della contrada Altavilla presso Palermo, che sono stati illustrati dal Calcara,[2] dal Brugnone,[3] dal Libassi[4] e da tanti altri. Ivi infatti le numerose specie di grandi *Pleurotome*, di *Cancellarie*, di *Coni*, di *Terebre*, ivi una serie di specie comuni colle sabbie ed argille bolognesi, ed una proporzione tale di specie estinte, che a prima giunta riesce facile a chicchessia di vedere nelle due collezioni la medesima fauna e quindi la medesima zona pliocenica. E per ricordare ancora un luogo assai lontano dalle nostre contrade, richiamo alla mente del lettore la fauna pliocenica di Biot presso Antibes (Alpi Marittime) che è stata illustrata dal signor Bell,[5] la quale in tutto identica a quella delle rocce bolognesi e di Altavilla presso Palermo, ci addita la medesima zona in quella contrada francese sì lontana dalle nostre.[6]

In queste poche comparazioni, che bastano per le moltissime che potrei addurre, ne abbiamo d'avanzo per riconoscer vero il mio assunto, per avere lucidissima dimostrazione da un canto che nè le sabbie, nè le argille sono caratteristiche per dati periodi del plioceno, e d'altro canto che il plioceno forma distinte zone, che caratterizzano faune diversissime, identiche pel medesimo

---

[1] *Notizie intorno alle conchiglie fossili del Monte Pellegrino e Ficarazzi.* Palermo 1872.

[2] *Memoria sopra alcune conchiglie fossili rinvenute nella contrada d'Altavilla.* Palermo 1841.

Cenno sui molluschi viventi e fossili della Sicilia. Palermo 1845.

[3] *Memoria sopra alcuni pleurotomi fossili dei dintorni di Palermo.* Palermo 1862.

[4] *Sopra alcune conchiglie fossili dei dintorni di Palermo.* Palermo 1859.

[5] *Catalogue des Mollusques fossiles des marnes bleus de Biot.* (*Journal de Conchyliologie*, juillet 1870.)

[6] Già pronto per la pubblicazione il presente lavoro, ho ricevuto dall' egregio prof. Capellini la sua Monografia *Sul Felsinoterio,* nella quale l' autore discorrendo della posizione stratigrafica di questo sirenoide, emette tali idee sulle cognizioni stratigrafiche del plioceno, e specialmente sui dati litologici delle varie zone, che sono in perfetto accordo con quanto ho esposto e dimostrato.

livello anco a grandi distanze, e che perciò dalla natura stessa ben distinte, e non bisogna quindi confonderle.

E qui è d'uopo richiamare l'attenzione di coloro che vorrebbero riferire alla diversa profondità delle acque la diversità delle faune siccome delle rocce plioceniche, perchè dai pochi brillantissimi esempii addotti si convincano, che a questa sola causa non possono attribuirsi le differenze delle faune qui sopra esaminate, differenze che sono più o meno indipendenti, come abbiamo veduto, dalle rocce che tali fossili racchiudono, e che perciò è assolutamente necessario ripeterle dalla differenza di livello geologico.

Non mancano dei casi, e molti ne vedremo nel corso di questo lavoro, nei quali la diversità della fauna ha origine dalla varia profondità delle acque in cui lo strato si depositava, ed allora, siccome avviene nei mari attuali, le une saranno costituite da specie littorali, da specie submarine le altre. Lo studio stratigrafico e paleontologico insieme se sarà ben condotto saprà distinguere l'un caso dall'altro. Il plioceno dell'Italia meridionale ci offre i più istruttivi esempii di zone ben distinte, e di depositi del medesimo periodo a varie profondità.

Presso Messina le diverse zone con faune distinte si vedono sovrapposte, presso Reggio, le sabbie di Terreti che formano gli strati più antichi, le sabbie di Valanidi, di Bovetto, di Carrubbare che spettano a zone superiori, sono tutte con faune distinte.

A coloro che nel plioceno dunque credono di vedere un tutto quasi uniforme, che presenta lievi differenze nei suoi diversi strati, perchè specchiansi in quelle località dove realmente è così, perchè non tutta la serie pliocenica vi s'incontra, e credono di trovarvi i diversi piani nelle diverse nature litologiche, diremo, che tolgano dalle loro menti questo grave ostacolo, imposto dal pregiudizio troppo invalso del carattere litologico siccome distintivo dei diversi periodi, e che si facciano quindi ad esaminare quei lavori e quei fatti brillantissimi nei quali sta compendiata la storia del plioceno, e dei suoi diversi periodi. L'Italia meridionale porge brillanti esempii, ma dappertutto se ne possono studiare. Si guardi il Monte Mario e i suoi strati marnosi, sabbiosi, ghiaiosi, e i loro diversi fossili; si esaminino le diverse zone studiate dal Caterini presso Livorno e le diver-

sissime faune che racchiudono; si ponga mente ai varii lembi del plioceno toscano, e si vedrà che in tutti questi fatti la verità traspare evidentissima.

A quei geologi poi cui sembra affatto superflua la distinzione del plioceno in varie zone io ripeterò: *Perchè confondere ciò che la natura ha distinto, e ben distinto?* Ed aggiungerò: *Melius est distinguere quam confundere.* Con ciò io non intendo occultare quel vero che la moderna scienza va sempre meglio comprovando, cioè che tra le diverse zone di un medesimo orizzonte geologico bisogna ammettere una transizione graduale, che se dappertutto non si manifesta per interruzioni o disturbi locali, da varie cagioni operati, non è perciò men vera, e l' esame dei medesimi terreni in molte contrade finisce per attestarlo decisamente, confermando sempre meglio che un rimutarsi lento e continuo delle terre, dei mari, delle flore e delle faune, è il compendio della vita del globo che abitiamo.

Ma si aboliranno perciò le divisioni in periodi dei lunghissimi tempi geologici? Certamente no. Perciò sin dove la natura stessa ci dà sufficienti elementi alla distinzione, bisogna che noi pure distinguiamo; e come no, mentre tanta diversità ci presentano le faune degli strati superiori del plioceno, da quelle delle più antiche zone, e non soltanto in un luogo, in una regione, ma dappertutto?

Domando compatimento in fine se io mi sia un po' troppo dilungato in queste generalità, essendochè ho creduto indispensabile pel mio assunto d' intrattenermivi, dacchè sembrami ormai generalmente ritenute verissime talune proposizioni pegli strati di tutte le epoche, e ricusate le vedo poi da dotti ed accurati scrittori attuali alla formazione pliocenica. Il carattere litologico si proclama da tutti insufficiente alla distinzione stratigrafica, e i moderni fatti sempre meglio ce lo attestano, e poi si divide il plioceno ad occhi chiusi in sabbie gialle ed argille blu.

Tutti i piani geologici si dividono e suddividono in zone, e poi si crede da taluni che verun utile arreca tale divisione allorchè si applica alle formazioni terziarie; sono queste diversità di apprezzamenti che io ho voluto fare risaltare, e credo che i pochi fatti esposti debbano valere a togliere queste anomalie; d' altronde i fatti che esporrò più estesamente in questo mio

scritto sono di certo tali che varranno meglio assai a mettere in chiaro ciò che ho voluto qui esporre.

§ 2. — *La formazione pliocenica nella provincia di Palermo.*

Chi muove da Palermo verso Termine-imerese traversa per intiero tutta quanta la formazione pliocenica di quel territorio pria di giungere a Trabia. La prima sezione che io dò (Vedi *Tav. 1, Fig. 1*) è tracciata lungo questa linea; in essa ho trascurato di rappresentare l'alluvione quaternaria che in varii luoghi si sovrappone al plioceno.

Agli strati quaternarii delle falde di Monte Pellegrino, delle numerose caverne ossifere tanto bene illustrate e conosciute, ed al travertino di Monreale a magnifiche e numerose impronte di vegetali [1] sottostà un calcare bianchiccio o gialliccio, tenero, più o meno friabile e ricco di numerose spoglie di molluschi, che viene adoprato come pietra da costruzione dapertutto nel territorio di Palermo.

Questa roccia calcarea si estende dovunque nella pianura che cinge Palermo, formandone il sottosuolo e contornando le falde di quelle colline secondarie che fanno corona alla città. La fauna che esso racchiude è ben recente, ma non poche specie estinte ed altre nordiche essa contiene. Il signor marchese di Monterosato pubblicò non ha guari un catalogo prezioso dei molluschi di questo strato,[2] nel quale ne enumera 342 specie di cui 30 non conosciute viventi, ed undici conosciute soltanto nei mari del Nord.

Traversata la pianura dei dintorni di Palermo dal lato d'oriente presso Ficarazzi, vedesi il calcare sovrapporsi ad un deposito argilloso, che si estende all'aperto sin presso la stazione ferroviaria di Bagheria, dove ricoperto di nuovo dal calcare ricomparisce presso la stazione di Casteldaccia. Questo terreno argilloso racchiude una fauna molto somigliante a quella del calcare soprastante per le numerose specie identiche alle viventi; infatti il

---

[1] Devo alla cortesia del prof. G. G. Gemmellaro la conoscenza di questa roccia con impronte di foglie varie.

[2] *Notizie intorno alle conchiglie fossili di Monte Pellegrino e di Ficarazzi.* Palermo 1872.

Monterosato nel lavoro citato qui sopra, enumera 224 specie, di cui, oltre alcune indeterminate, 18 non si conoscono viventi, e ventuno sono nei mari attuali esclusivamente nordiche.

La formazione argillosa presso la stazione di Casteldaccia si sovrappone a strati sabbiosi che sono assai ricchi di foraminiferi, il cui studio sarà senza dubbio molto importante; questi strati alla loro volta sovrastano a strati di ghiaie e di sabbie cementate più o meno dal calcare, quest' ultime prendono un grande sviluppo e formano tutte le colline tra la stazione suddetta e la fiumara di San Giovanni, dove sulla sinistra divengono eminentemente fossilifere, ma sul destro lato di quel torrente sopportano strati sabbiosi ed argillosi eminentemente fossiliferi anch'essi, i quali formano quelle collinette su cui giace Altavilla, estendendosi fino al fiume San Michele. Sono questi gli strati che racchiudono la fauna distintissima, che somministra le ricche collezioni di fossili d' Altavilla, della quale per darne un' idea ricordo qui talune poche specie ed importanti: *Rissoina decussata* Mtg.; *Rissoa cimicoides* Forb.; *R. Testae* Arad. e Magg.; *Odostomia Humboldtii* Risso; *Pyramidella plicosa* Bronn; *Turritella subangulata* Br.; *T. vermicularis* Br.; *Halia helicoides* Br.; *Scalaria lamellosa* Br.; *Acteon semistriatus* Fer.; *Ringicula buccinea* Br.; *Solarium millegranum* Lk.; *Cypræa sphæriculata* Lk.; *Strombus coronatus* Defr; *Conus antediluvianus* Brug.; *C. ponderosus* Br.; *Marginella auris-leporis* Br.; *Mitra fusiformis* Br.; *M. scrobiculata* Br.; *Murex Hornesii* D'Anc.; *M. conglobatus* Mich.; *M. flessicauda* Bronn; *Ranella marginata* Lk.; *Tritonium apenninicum* Sassi; *T. distortum* Br.; *Fusus longirostris* Br.; *F. Etruscus* Pecch.; *Fasciolaria fimbriata* Br.; *Pyrula intermedia* Sism.; *Cancellaria calcarata* Br.; *C. contorta* Bast.; *C. hirta* Br.; *C. umbilicaris* Br.; *C. varicosa* Br.; *Pleurotoma cataphracta* Br.; *P. turricula* Br.; *P. dimidiata* Br.; *P. rotata* Br.; *P. intermedia* Bronn; *P. intorta* Br.; *P. Brocchii* Bell.; *P. asperulata* Lk.; *Cassidaria echinophora* L.; *Dolium denticulatum* Desh.; *Cassis saburon* Lk.; *Columbella nassoides* Bell.; *C. subulata* Bell.; *Nassa clathrata* Br.; *N. prismatica* Br.; *N. pusilla* Phil.; *N. serraticosta* Bronn; *N. turrita* Borson; *N. conglobata* Br.; *Terebra Basteroti* Nyst; *Cerithium vulgatum* Brug.; *C. crenatum* Br.; *C. pusillum* Jeffr.; *Rimula radiata* Lib.; *Cadulus subfusiformis* Sars.; *Dentalium Jani* Hoern.; *Dent. sexangulare* Lk.;

Bulla utriculus Br.; *Cylichna cylindracea* Pennant; *C. acuminata* Phil.; *Lutraria rugosa* Lin.; *Mactra triangula* Ren.; *Corbula gibba* Olivi; *Thracia pretennis* Mtg.; *Gastrochena dubia* Penn.; *Tellina inflata* Br.; *Venus ovata* Penn.; *V. scalaris* Bronn; *Cardium hians* Br.: *C. hirsutum* Bronn; *Lucina borealis* Lin.; *L. Bronni* Mayer; *Dosinia orbicularis* Ag.; *Circe minima* Mtg.; *Astarte fusca* Poli; *Cardita intermedia* Brocchi; *Arca diluvii* Lk.; *A. pectunculoides* Sc.; *Pectunculus pilosus* Lin.; *Limopsis Aradasii* Testa; *Nucula placentina* Lk.; *Leda clavata* Calc.; *Leda concava* Bronn; *Pecten opercularis* Lin.; *P. cristatus* Br.; *Chama gryphoides* L.; *C. dissimilis* Bronn; *Plycatula mytilina* Phil.; *Anomia striata* Br.; *Ostrea lamellosa* Br.; *Argiope decollata* Chemn.; *Terebratula ampulla* Br.; *T. minor* Phil.; *Terebratulina caput-serpentis* Lin.

Io non dubito che uno studio accurato degli strati di Altavilla, che racchiudono sì ricca fauna, condurrà ad uno smembramento, ad una divisione in porzione superiore e livello inferiore, quantunque, sia per i fossili dei varii livelli spettanti ad una fauna littorale, sia ancora per lo studio poco minuzioso che ho potuto farne, non mi riesce possibile una tale distinzione.

Ciononostante è ben sicuro che la fauna di tali strati conviene esattissimamente con quella di Orciano in Toscana, delle colline Bolognesi, di Biot in Francia ec. ec.

La roccia sottostante che abbiamo seguito sino sul lato sinistro del torrente di San Giovanni ricomparisce sul lato destro del torrente di San Michele, con forte inclinazione degli strati, che pendono verso l' alveo del torrente, formando una sinclinale con quelli del torrente San Giovanni che pendono anch' essi verso l' alveo.

La roccia, come già dissi, varia molto per la tenacità, siccome per la quantità di calcare che la costituisce, e per la grossezza dei granelli di quarzo che cementa. Alla Chiesazza gli strati superiori sono delle sabbie gialle a Brachiopodi più o meno cementate, in basso ed estendendosi verso oriente diviene bianchiccia o rossiccia, ed il calcare vi è molto abbondante.

I balani, i pettini, le ostree e i brachiopodi sono i fossili che vi abbondano.

Tra i foraminiferi le *Amphistegine* sono quelle che trovansi sparse con profusione, ed in alcuni luoghi esse formano quasi per

intiero la roccia, che sembra proprio a piccole nummoliti. Uno strato abbastanza spesso così costituito trovasi in alto di questa zona poco lungi dalla statua di San Giovanni.

I fossili più importanti sono:

Balanus tulipiformis Ellis.; *B. concavus* Bronn; *B. perforatus* Brug.; Var. *Altavillensis* Seg.; *B. spongicola* Bronn; var. *pliocenica* Seg.; *B. stellaris* Brocchi; *Thracia ventricosa* Phil.; *Arca Noè* Lin.; *Lima inflata* Chemn.; *Lima solida* Calcara; *Spondylus crassicosta* Lk.; *Pecten latissimus* Brocchi; *P. flabelliformis* Br.; *P. Alessii* Phil.; *P. scabrellus* Lk.; *P. varius* Lin.; *P. iacobeus* Lin.; *P. medius* Lk.; *Ostrea plicatula* Gm.; *O. lamellosa* Br.; *Hinnites Cortesii* Defr.; *Clypeaster altus* Lk.;[1] *Cydaris tessurata* Menegh.; *Amphistegina vulgaris* D'Orb.; ec. ec.

Questa roccia acquista uno spessore assai considerevole che credo raggiunga l'altezza di cento metri; essa dalla valle di San Michele si estende verso oriente costituendo tutte le colline che si frappongono tra tale valle e il Telegrafo, poggiando in varii luoghi direttamente sul calcare titonico. Oltre il promontorio del Telegrafo formato dalla roccia secondaria, essa ricomparisce per breve tratto, e poggia sopra strati di marna bianca, che racchiudono enorme quantità di foraminiferi, e si estendono per buon tratto poggiando alla loro volta sul calcare titonico.

Le specie più comuni di foraminiferi delle marne sono:[2]

Ellipsoidina ellipsoides Seg.; *Nodosaria raphanistrum* Lin.; *N. raphanus* Lin.; *N. scalaris* D'Orb.; *N. aspera* Silv.; *N. papillosa* Silv.; *N. hispida* D'Orb.; *N. antennula* Costa; *N. subegualis* Costa; *N. simplex* Silv.; *N. palliata* Silv.; *N. fusiformis* Silv.; *N. interrupta* Silv.; *Dentalina inornata* D'Orb.; *D. strigosa* Costa; *Vaginulina legumen* D'Orb.; *V. sulcata* Costa; *Marginulina regularis* D'Orb.; *M. cristellarioides* Czizek; *Frondicularia com-*

---

[1] Questa specie fu ritrovata ad Altavilla dal Calcara (vedi *Memoria sulle Conchiglie fossili d'Altavilla*). fu riconosciuta dal prof. Aradas (vedi *Monografia degli Echinodermi viventi e fossili della Sicilia*). Trovasi nelle collezioni di Altavilla, nella Biblioteca di Termine-Imerese, e in quella dell'abate Brugnone. Io stesso ne raccoglieva taluni frammenti nello scorso settembre nello strato di cui discorro.

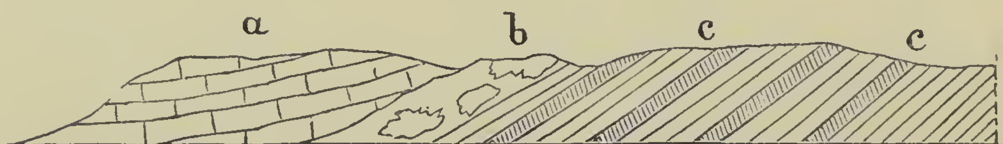
[2] Nelle marne bianche dei vari luoghi della provincia di Palermo le specie sono numerosissime: io ne accenno ben poche che ho potuto riconoscere in un esame superficiale che ho fatto per difetto di tempo, e come nel Messinese ed altrove sono le Orbuline e le Globigerine che abbondano sopratutto.

pressa Costa; *F. lanceolata* Costa; *F. angustata* Costa; *Cristellaria cassis* Lk.; *Robulina cultrata* D' Orb.; *R. similis* D'Orb.; *R. echinata* D'Orb.; *R. inornata* D'Orb.; *Polystomella crispa* Lk.; *Orbulina universa* D' Orb.; *Globigerina quatrilobata* D' Orb.; *G. bulloides* D'Orb.; *G. bilobata* D'Orb.; *Truncatulina lobatula* D'Orb.; *Clavulina communis* D' Orb.

Allorchè da Termine-imerese si va verso Campofelice s' incontrano varii lembi di marne bianche che mostrano esattamente gli stessi caratteri e i medesimi fossili di quelli delle colline presso Altavilla.

Presso Campofelice poi esse poggiano sopra argille con massi di gesso cristallino come rappresenta la sezione della fig. 1.

Fig. 1.[1]



a Marne bianche a foraminiferi.

b Argille con ammassi di gesso.

c Molasse o argille sabbiose, fossilifere, alternanti con strati di arenaria.

Gli strati molassici racchiudono i seguenti fossili:

Chenopus pesgraculi Bronn; *Turritella Archimedis* Brogn. Varietà.; *Dentalium Jani* Hœrn.; *Natica millepunctata* Lk.; *Corbula gibba* Olivi; *Venus multilamella* Lk.; *Arca neglecta* Mich.; *Pecten aduncus* Eichw.; *Ostrea digitalina* Dub.

Così la serie degli strati terziarii superiori di Palermo viene completata da questa importante addizione, cioè dagli strati argillosi a gesso e molassici sottostanti alle marne bianche.

L' unica sezione che io ho voluto presentare da Ficarazzi ad Altavilla prolungandola sino oltre il promontorio del Telegrafo rappresenta benissimo la serie tutta dei terreni terziarii superiori della Provincia di Palermo. 1 Calcare titonico su cui poggiano gli strati più bassi. 2 Marne bianche a foraminiferi. 3 Arenaria con cemento calcareo con Balani, Pettini, Brachiopodi ec. 4 Sabbie gialle a Foraminiferi. 5 Sabbie ed argille con

[1] 9 ottobre 1869.

una ricca fauna di Gasteropodi e Lamellibranchi. 6 Argille di Ficarazzi con poche specie estinte ed altre nordiche. 7 Calcare della pianura di Palermo con poche specie estinte ed alcune nordiche.

La piccola sezione della fig. 1 presso Campofelice completa la grande, facendo conoscere quali strati in ordine cronologico sottostanno alle marne bianche, e le argille con gesso, e le molasse fossilifere sono realmente le rocce che precedono immediatamente le marne. *(Continua.)*

III.

Cenni sulla geologia delle Alpi Cozie.

(Estratto dalla nota *Deux mots sur la géologie des Alpes Cothiennes*, par B. Gastaldi. Turin 1872.)

A chi percorre la valle della Dora Riparia vien fatto di incontrare spesso la seguente serie di terreni: calcescisti alla base, in alto serpentina, eufotide o variolite, quindi gesso, carniole, calcare dolomitico, quarzite, e al disopra scisti lucenti sostituiti in qualche punto dai calcari di Briançon. Per dare la lista dei principali punti della vallata in cui s'incontra simile serie, cominciamo dalla parte superiore di essa, cioè dal passo di Sestrières, giungendo a questo punto per la valle del Chisone.

A Pinerolo s' incontrano i micascisti e gli gneis che sono il prolungamento di quelli trovati nella parte inferiore della valle di Susa e in quella del Sangone: risalendo il Chisone si tagliano ancora gli gneis alle cave del Malannaggio e fino a Perosa: fra quest' ultimo paese e il forte di Fenestrelle si traversa la zona serpentinosa, eufotica con varioliti che è altresì un prolungamento di quella della vallata del Sangone. A Roure si incontra il micascisto, e il forte di Fenestrelle è fabbricato su un banco di roccia dioritica intercalato fra due letti di calcare. Continuando a risalire la vallata, si trova a poca distanza da Fenestrelle un altro banco di roccia dioritica riposante sul micascisto e si osserva in seguito che dalla Fraissa fino a Villar-d'Amont e di là al passo di Sestrières la strada è sempre tagliata nei calcescisti.

Al Malannaggio, presso Pinerolo, il gneis mostra la direzione N. 135° E. e una inclinazione di 60° verso il Sud; a Perosa, a Fenestrelle, e più in su, i banchi calcarei, dioritici ec. sono inclinati verso l' Ovest e il Sud-Ovest, come si vedrà meglio in seguito.

Dall' altipiano del passo di Sestrières, si gode una bella veduta della massa della Rognosa, donde scende in un profondo vallone il Clusaret tributario del Chisone: verso la cima di quella montagna si scorge benissimo il serpentino ricoperto dalla roccia calcarea.

La strada dal passo suddetto fino a Cesanna non abbandona il contrafforte che separa il Chisone dalla Dora, e questo contrafforte dalla Rognosa fino a Oulx da un lato e fino alla Fraissa dall' altro è completamente formato di calcescisto, eccettuato un debole ammasso di serpentina e di eufotide variolitica che si incontra a poca distanza da Cesanna. Esiste un passaggio graduato fra il calcescisto e la serpentina variolitica che sopporta a sua volta un grosso banco di ftanite di un bel rosso ematoide; questa roccia è intimamente collegata colla serpentina e la si incontra nelle stesse condizioni di giacimento sugli Apennini.

Discendendo dal passo di Sestrières verso Cesanna si ha a sinistra la vallata di Chauze di Cesanna da cui discende la Dora Riparia e in seguito la vallata di Thures; anche questo paese è fabbricato sul calcescisto su cui verso l'Est e il Sud-Est riposa una potente formazione di gesso, di carniola e di calcare quasi compatto. Questa formazione gessosa e calcarea traversa obliquamente la vallata inclinandosi verso il S.O. e producendo al Turras un pittoresco burrone; traversata tale zona si incontrano fra i detriti alcuni frammenti di serpentina, roccia che vi deve affiorare in piccolissima massa, non essendosi essa potuta rinvenire. Tutta la parte superiore della vallata di Thures fino al passo di Turras è scavata negli scisti lucenti.

L' inclinazione generale dell' insieme di tutti i giacimenti suddescritti compresi fra Fenestrelle e Cesanna, è distintamente visibile sia in dettaglio che in grande, esercitando essa un' influenza caratteristica sulla orografia del paese. La valle del Chisone, il vallone del Clusaret, la vallata di Chauze, di Cesanna, come quella di Thures, descrivono degli archi concentrici volti verso il N.E.,

cioè verso la massa di gneis centrale o granitico di Borgone, Vayez, Giaveno ec.: si osserva in tutte queste vallate che la parete destra è a fianchi regolari e poco inclinati, mentre al contrario la sinistra è dirupata e tagliata a picco; pare quindi evidente che si abbiano su questa ultima parete le testate, sull' altra i dorsi degli strati inclinati verso il S.O.

A Cesanna, sul fianco orientale del Chaberton si ha ancora alla base della montagna del calcescisto passante gradualmente alla serpentina che ha qui la forma di una larga massa lenticolare, tagliata sul margine dalla strada per il colle del Mont-Genèvre. Il più grande spessore della gran lente si trova in alto alla punta di Sisnière: là in contatto colla serpentina si trova di nuovo il gesso, ma non è ben certo se sia sovrapposto o subordinato.

Salendo al colle di Chaberton si tagliano grossi banchi di carniola e di calcare riposanti sulla serpentina e sul gesso: più in alto e a livello del colle, a circa 2800 metri, si vede il calcare che si chiama del Briançonnais dirigersi in pareti dirupate e in istrati piegati e ripiegati su loro stessi verso il colle di Déserts. Da questi strati proviene probabilmente un grosso blocco di polipaio trovato a circa 200 metri al di sopra del Caillet al piede dell' erta che bisogna salire per arrivare al colle del Chaberton. Tal masso giaceva al fondo del burrone ed ha dovuto cadervi dalle scoscese pareti che lo fiancheggiano. In alcuni pezzi di questo polipaio è ancora visibile la traccia della stella, ma in generale i rami del polipaio stesso si son trasformati in calcare cristallino. La massa calcarea del polipaio, ha la stessa struttura, il suo colore è grigio nerastro, mentre quello dei rami è bianco latteo. Dopo il pulimento la roccia lascia vedere un gran numero di piccole linee irregolari gialle che le danno l' aspetto del marmo portoro e che sono dovute al riempimento fangoso-ocraceo di fessure traversanti in ogni senso la massa.

Un altro fossile proveniente dalla punta del Chinivert, situata nella valle del Chisone al S.O. di Fenestrelle, è un polipaio la cui roccia è identica a quella del precedente, dove però il calcare dei rami è completamente cambiato in spato e non lascia più scorger traccia della stella.

Questi fossili, quantunque non di tal natura da porre fuori

di discussione l' età dei terreni ai quali appartengono, hanno tuttavia una *facies* paleozoica.

Ascendendo all' altipiano del Mont-Genèvre si vede a sinistra il calcare del Briançonnais riposante direttamente sulla serpentina, l' eufotide e la variolite; qui non esiste più la zona intermediaria di gesso e di carniola. Si trovano quindi nei dintorni di Clavières dei grossi blocchi erratici di arenarie antracitifere che devono esser venuti dal vallone della Piccola Dora racchiuso dai confini francesi, benchè le sue acque si versino nella Dora-Riparia. Si hanno dunque nella massa del Mont-Genèvre, e partendo dal basso: calcescisti e serpentina, carniola e gesso, calcare del Briançonnais e arenaria antracitifera, cioè presso a poco la stessa successione che s' incontra nella galleria del Fréjus; il calcare a polipai del Chaberton e del Chinivert sarebbe dunque inferiore all' arenaria antracitifera, vale a dire a una roccia paleozoica.

Si riscontra questo stesso calcare del Chaberton o del Briançonnais enormemente sviluppato al passo del Piccolo Moncenisio sul versante francese dove pure ricuopre il gesso e la carniola: lo si ritrova anche al Séguret in faccia ad Oulx. Questo calcare del Briançonnais presenta una grande analogia di posizione, di struttura e di colore coi calcari di Rivara, di Levone, di Lessolo, di Montaldo Dora ec. che orlano i piedi delle Alpi in Piemonte, e che furono classificati nel terreno paleozoico. Ora, vedendo questo calcare delle alte sommità terminare bruscamente al passo del Piccolo Moncenisio e al Chaberton con una inclinazione ben marcata verso l' Ovest, e dalla nostra parte questa stessa roccia confinata alla base delle Alpi, qua e là sovrapposta alla serpentina o alle rocce che la ricuoprono, può domandarsi se queste due serie di strati calcarei non sieno i piedritti di una gran vòlta, della quale i calcari della punta della Rognosa e quelli della punta di Chinivert sarebbero i frammenti. Se così fosse, noi dovremmo vedere nel gneis antico o *ghiandone*, la roccia che pel suo movimento di basso in alto ha sollevata la massa delle Alpi e nell' erosione l' agente che le ha frastagliate.

Passiamo ora nel vallone della Novalesa e al Monte Cenisio. Sul versante meridionale del Rocciamelone a mezza strada fra

Susa e la cima (3536^{m}) di questa montagna, si incontra un grosso banco di carniola racchiuso nel calcescisto; questo banco è sovrapposto a una gran massa lenticolare di serpentina e subordinato a un letto estesissimo di roccia dioritica e serpentinosa. Sulla scoscesa parete che dal Rocciamelone si estende fino alla punta del Lamet, dirimpetto alla Gran Croce, e di là sulla parete sinistra dell' altipiano, fino al passo del Piccolo Moncenisio si può seguire quasi senza interruzione e su una lunghezza di più che 10 chilometri un banco di carniola, di gesso e di quarzite sovrapposto al calcescisto del Cenisio. È noto che questo calcescisto in taluni punti, come alla base del ghiacciajo di Bard, sul piano S. Niccola ec. si trasforma in micascisto racchiudendo qualche volta delle grosse lenti di calcare dolomitico cristallino, come si può vedere alle Échelles. Piccole lenti di serpentino spuntano fra il gesso e la carniola sul pendìo del Lamet dietro l' Ospizio e nella parete destra del *Pian delle Cavalle* al di sotto della Ronche. Gesso, carniola, calcare dolomitico sono quivi come al Chaberton, a Thures, alla Rognosa sovrapposti al calcescisto. In tutte queste località è a queste roccie associata la serpentina in grosse e piccole lenti ed è essa sì intimamente legata al calcescisto subordinato che si scorge un passaggio graduato e insensibile fra la roccia calcarea e la roccia serpentinosa, eufotica o variolitica.

Questo dimostra che vi è una gran regolarità di sovrapposizione dei letti di micascisto, calcescisto, gesso, serpentina, carniola, calcare dolomitico ec., sull' arco di montagne compreso fra il Rocciamelone e la Rognosa, arco la cui corda misura 35 chilometri; probabilmente la regolarità di sovrapposizione di cui sopra si trova distrutta nella parte di arco compresa fra Susa e il Pont-Ventoux, in seguito ad un abbassamento, ma non è perciò men vero che essa è costante per una grande estensione.

Nelle Alpi lombarde la zona dei terreni cristallini è diretta da Est ad Ovest con una leggera tendenza verso Sud: questa tendenza si mostra manifestamente e di mano in mano più marcata nelle Alpi occidentali. Così il gneis antico, il *ghiandone*, forma da prima il gruppo del S. Gottardo, poi quello del Monte Rosa, in seguito quello del Gran Paradiso, e finalmente ne forma un ultimo che occupa la vallata del Sangone e la parte infe-

riore della valle di Susa. Quest' ultima massa è ben più vicina alla pianura che le precedenti, e vi è per conseguenza fra essa e la cima delle Alpi Cozie abbastanza spazio, perchè i terreni cristallini superiori, zona delle *pietre verdi*, possano svilupparsi e permettere a dei terreni più recenti (zona dei gessi, carniole, quarziti, calcari compatti, fossiliferi, ec.), di affiorare in masse molto più imponenti che nelle Alpi Graje.

Ad eccezione dei blocchi di arenaria antracitifera incontrati sull' altipiano del Mont Genèvre e nella morena frontale della valle di Susa, non fu sinora rinvenuta traccia di questo terreno sul nostro versante delle Alpi, dalla valle di Cogne fino a quella di Thures per una estensione di 85 chilometri. Vedendo d'altra parte la zona dei gessi, carniole e calcari dolomitici formare un orizzonte ben definito che, sempre sovrapposto ai calcescisti, occupa, con poche eccezioni, la parte superiore delle nostre montagne, si è condotti a credere che questa zona è inferiore all' arenaria antracitifera, come si osserva nella Galleria del Fréjus.

L'ultimo limite delle roccie serpentinose che caratterizzano per noi la zona delle pietre verdi è alla parte superiore del calcescisto in contatto coi gessi e le carniole. Il calcescisto è dunque ancora compreso in questa zona, che appartiene ai terreni antichissimi, come l' Huroniano, il Cambriano, ec. La zona dei gessi, delle carniole, calcari dolomitici, quarziti; quella degli scisti lucenti o calcescisti superiori, che ricuopre la precedente in diverse località; quella dei calcari compatti detti del Briançonnais e delle arenarie antracitifere che le sono sovrapposte, devono essere classificate nei terreni paleozoici antichi.

IV.

Di qualche corallo paleozoico delle Madonie (Sicilia)

per G. Seguenza.

La regione delle Madonie in Sicilia fornisce non pochi Corallarii, dei quali parte provengono dagli ultimi strati del giurassico, ivi abbastanza sviluppati, e parte dalle diverse zone di

varie epoche terziarie, le cui rocce sono estese sopra larga scala in tutta quella regione.

Sin da molto tempo sono andato raccogliendo dei fatti riguardanti lo studio specifico e stratigrafico di tali fossili a fine di pubblicarne a suo luogo i risultamenti importantissimi per la stratigrafia siciliana, e devo alla gentilezza di varii amici la comunicazione di esemplari e di collezioni preziose per tale studio.

Non ha guari l' egregio professor Gemmellaro cortesemente permetteami lo studio dei varii polipai delle Madonie esistenti nel gabinetto geologico dell' Università di Palermo, e ben tosto fui sorpreso nel vedere, tra le diverse specie tutte proprie di varie epoche terziarie, un corallo astreiforme dagli altri diversissimo per l' aspetto, e che a prima giunta riconobbi appartenere al sottordine dei Zoantarii rugosi, coralli che vissero nelle prime epoche dell' animalizzazione sul globo, e che sono esclusivi e perciò caratteristici delle varie epoche paleozoiche. In una piccola frattura verticale esistente nel corallo, e che mi riuscì di levigare, potei osservare benissimo la struttura dei poliperiti, confermare con dati più certi il primo mio giudizio, e quindi determinarne con precisione la specie. È questo infatti un distintissimo e ben conservato esemplare dello *Stylidophyllum floriforme* Fromentel,[1] che corrisponde all' *Astrea florida* Defrance,[2] al *Lithostrotion floriforme* Fleminy[3] ed alla *Lousdalia floriformis* Edwards e Haime[4] specie caratteristica della formazione carbonifera di Bristol e Whitehaven in Inghilterra, e di Borovitchi presso Valdoi in Russia. L' esemplare è magnifico, pressochè circolare, del diametro di oltre 12 centimetri, alto circa 8, coi calici ben conservati, molto disuguali e profondi, colla columella bene sviluppata e prominente, con circa 48 tramezzi di cui metà alternativamente sono meno sporgenti. La muraglia esterna è prismatica irregolare, e la riunione dei poliperiti è segnata da un leggiero solco, la muraglia interna circolare è poco spor-

---

[1] E. De Fromentel, *Introduction a l'étude des Polypiers fossiles ;* pag. 316.
[2] *Dictionnaire des Sciences naturelles,* t. XLII, p. 383. 1826.
[3] *Brith. anim.,* p. 508. 1828.
[4] Edwards et Haime, *British fossil corals,* pag. 205, tav. 43, fig. 1. — *Histoire nat. des Coralliaires,* tom. III, p. 444.

gente e forma un anello all' esterno del quale la cavità è poco incavata, laddove nell' interno è assai profonda.

Il polipaio che esamino è sparso di alquanta argilla sopratutto nell' interno dei calici, ma un esame più attento fa ben credere che esso giacque in roccia calcarea; infatti sonvi qua e là dei piccoli corpi poliedrici a frattura spatica, che spettano senza dubbio a crinoidi, sebbene indeterminabili genericamente, i quali aderiscono sì fortemente al corallo che riesce più agevole romperli che staccarli; questa loro aderenza è dovuta ad una certa quantità di roccia calcarea che in parte li avvolge, e forma un cemento che li lega al polipaio.

Un altro corallo somigliante a quello descritto, proveniente anch' esso dalle Madonie, trovasi nella ricca collezione dell' Abate Brugnone: esso è molto più piccolo ed a prima giunta riconoscesi genericamente identico al primo, ma i suoi calici meno profondati, la columella meno sporgente, buon numero di poliperiti quadrangolari mi fanno credere doversi riferire alla seconda specie conosciuta del genere *Stylidophyllum*, cioè lo *S. papillatum* From.[1] anch'essa propria della formazione carbonifera rinvenuta a Petschora, Iver, Valdaï, Derbyshire, Miatchkova.

L' esemplare di cui parlo è piccolo, circa di cinque centimetri in larghezza, ed è fisso sopra altro polipaio mal conservato; ma che probabilmente deesi rapportare all'*Alveolites depressa* Edw. e Haim. (*Favosites* Fleming) proprio anch' esso della formazione carbonifera.

Sarebbero così tre corallarii dell' età carbonifera provenienti dalle Madonie.

È questa una piccola scoperta che apre vasto campo alle ricerche; facciamo voti che presto le Madonie sieno esplorate e bene dal lato stratigrafico, e si riconosca il giacimento dei polipai che ho esaminato, e si possa indagare l' estensione del terreno carbonifero, esplorarne la fauna e fare uno studio completo di tale formazione.

---

[1] Vedi opera citata.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

L. Bombicci. — *Corso di Mineralogia; seconda edizione grandemente variata ed accresciuta.* — Vol. 1°; Bologna, 1873.

Non può cader dubbio sul fatto che in Italia esiste una grande sproporzione fra le sue ricchezze minerali conosciute o no e il numero dei cultori di quel ramo di scienze naturali che è lo studio dei minerali. Cominciando da quell' emporio mineralogico che sono le Alpi tutte, scendendo giù alle Alpi Apuane, e a tutta la Catena Metallifera, nonchè lungo tutto l' Apennino fino all' estrema sua punta, ed infine nella Sicilia e nella Sardegna, il naturalista non fa altro che passare da un giacimento mineralogico ad un altro sempre nuovo, sempre più ricco, sempre più importante. Corrisponde a tanta copia di materiale il numero di quelli che in particolar modo lo debbono studiare? La risposta, pur troppo, è sconsolante; perchè, eccettuate alcune somme individualità, il cui nome è affatto superfluo il ricordare, e a numerare le quali bastano e sono di troppo le dita delle due mani, niun' altro se ne occupa.

Non è tanto facile il rintracciare le cause di questo deplorevole fatto: e in realtà se le cose dovessero andare come la logica comanda, noi Italiani ci dovremmo trovare in condizioni prosperissime sotto questo punto di vista. Avremmo a nostro vantaggio la tradizione d' una non interrotta catena d' illustri uomini che a grande profitto della scienza mineralogica vi rivolsero il loro potente ingegno; abbiamo anche attualmente dei grandi maestri, pochi sì, ma valenti, che dovrebbero bastare a dare il buon esempio e ad avviare le menti della giovane generazione a riconoscere e ad apprezzare le recondite bellezze dei minerali; abbiamo per noi una sufficiente attitudine alle pazienti ricerche immensamente corroborata da una speciale facoltà di penetrazione, di paragone, di concepimento; e con tutto questo a che punto siamo in confronto delle altre nazioni?

Giova ripetere che le cause di questo fatto non sono tanto ovvie: senza dubbio d'altra parte sono complesse. Fra queste cause, che ora non è il caso di ricercare e discutere, non tiene l'ultimo posto l'insegnamento della Mineralogia.

Lasciando da parte gli studi pratici, che devono sempre accompagnare gli studi teorici delle scienze naturali, in quale condizione si trovano in Italia i due mezzi con cui lo studioso può apprendere la Mineralogia, i trattati cioè e l'insegnamento?

In quanto ai trattati bisogna anzi tutto convenire che i soli che vengono dapprima in mano alla gioventù studiosa sono quelli scritti nella lingua nazionale, e come regola generale sta che gli elementi della scienza nessun Italiano li impara nei trattati tedeschi o inglesi o francesi: siccome d'altra parte le traduzioni dei libri di Mineralogia non sono fatte da alcuno, così ne viene che noi Italiani siamo ridotti ai nostri soli libri italiani. — E quali sono fino ad ora i trattati italiani che si riferiscono alla Mineralogia? Due, e non più. Il *Corso di Mineralogia* del Bombicci (1862) e le *Lezioni di Cristallografia* del Sella. In tutti gli altri libri, che pur si chiamano trattati, le cognizioni di mineralogia, o sono svolte come sussidiarie alle scienze affini, oppure fanno parte e rientrano in un tutto generale quale è la Storia Naturale, immensa congerie di roba che pure deve essere trattata in un libro di piccola mole e, come questo non bastasse, subordinatamente ad un programma il quale, appunto perchè esteso a tutti i rami, tanto differenti, della scienza, non può a meno di riuscire difettoso. In tutti e due i casi (parlando naturalmente dei libri buoni e non di quelli che sono addirittura spropositati) quelle cognizioni non sono sufficienti, e oltre di ciò non *possono* avere un carattere scientifico, ma bensì puramente empirico o industriale o altro qualsiasi. — Ora non v'è bisogno di aver fatta lunga carriera scientifica per essere profondamente convinti che queste cognizioni date così e così imparate, non servono ad altro che a far credere allo studioso che egli tutto sappia, quando sa ciò che gli hanno insegnato, e il risultato ultimo sarà quello che gli studiosi avranno tutto disappreso quando avranno dimenticato quelle cose che furono affidate alla sola memoria senza nessun nesso fra loro e senza alcuna relazione con principî generali, che debbono essere la base di tutto il sistema. — Ben si

sa invece come l'insegnamento scientifico sia il solo che possa riuscire fecondo di buoni risultati anche nel campo della pratica e dell'industria.

In quanto all'insegnamento della Mineralogia, che s'impartisce nelle scuole, lasciando di parlare di quello delle scuole tecniche e liceali (per le quali siamo nello stesso caso dei trattati di Storia Naturale ad uso dei Licei), e tenendo solo conto dell'insegnamento universitario, quali ne sono le condizioni? Eccettuate le università di Bologna e Napoli, in tutte le altre troviamo affidato o a dire meglio addossato ad una sola persona l'insegnamento della Mineralogia, della Geologia, e per giunta della Paleontologia; il che è quanto dire che, per quanto attivo sia il professore, egli è obbligato di scegliere fra questi diversi rami quello a cui crede di dare un maggiore e migliore sviluppo e *questo* trattarlo *ex-professo*; degli altri poi, sebbene non trascurati, insegnare solo quel tanto che è strettamente necessario. — E quale sia poi quel ramo di scienza a cui il professore più specialmente dedica il suo corso e il suo tempo, lo si può agevolmente vedere da quello a cui si dedicano più specialmente gli allievi: pullulano, relativamente, i geologi, scarseggiano immensamente i mineralogisti. E tutto questo succede anche per quell'altro motivo, che i professori titolari non potendo occuparsi di questo studio e portarvi il tributo del provetto e potente loro ingegno, lo studio stesso resta naturalmente affidato alle cure dell'assistente alla cattedra, il quale a sua volta, per quanto animato da buona volontà, pure, attirato da una parte dalle più seducenti attrattive della geologia, e sopraccarico d'altra parte delle cure che la sua posizione gli impone, non può dedicarvi che una piccolissima parte del tempo suo, con grave detrimento della scienza e delle collezioni, le quali ne debbono necessariamente soffrire.

Accennate queste cause del male, il rimedio non può essere dubbio. E ogni disposizione governativa che tenda a dividere le cattedre di mineralogia e geologia nelle Università, non potrà che fare un grandissimo bene alla scienza dapprima e all'insegnamento dappoi: [1] e ogni traduzione di buoni trattati di mine-

[1] Abbiamo avuto a questo proposito il piacere di leggere in uno degli ultimi numeri della *Gazzetta Ufficiale*, come, con Decreto 26 gennaio 1873,

ralogia stranieri, e più che tutto ogni buon trattato di mineralogia, italiano per concetto e per indole ed essenzialmente scientifico per sua natura, dovranno essere e sempre saranno i benvenuti fra di noi. E per questo motivo noi dobbiamo essere gratissimi e prodigare ogni lode al chiarissimo professore Bombicci di Bologna, il quale in questi tempi, in verità molto calamitosi per le pubblicazioni scientifiche, non dubitò menomamente di sobbarcarsi ad ogni genere di disagi per regalare agli studiosi della Mineralogia il suo *Corso di Mineralogia* di cui non è edito finora che il 1° volume contenente le generalità sullo studio dei minerali.

Si sa quello che può contenere un libro di Mineralogia: d'altronde il sommario delle materie contenute nel libro del Bombicci, reperibile dai principali librai d'Italia, lo dice estesamente. Non è dunque il caso di dare qui un riassunto nè della materia nè dell'ordine con cui fu svolta: l'accennato sommario ne dispensa; gli stretti limiti di questo periodico lo vietano. Ma un libro come questo, così raro oggidì, merita qualche cosa più che un semplice annunzio bibliografico: lo merita ancora più per le nuove teorie di cui l'Autore s'è fatto campione e che riguardano più specialmente il modo di formazione dei minerali composti, e la possibilità che i sei sistemi cristallini da tutti ammessi teoricamente e praticamente, non siano in realtà tutti così distinti fra di loro da non ammettere che alcuni non siano che casi particolari di un altro. — Si può consentire o dissentire in riguardo alle ultime conclusioni a cui la teoria conduce, ma non si può a meno di ammirare l'aggiustatezza delle osservazioni e il numero veramente grande dei dati con cui fu corroborata la sua teoria della *Associazione poligenica dei corpi minerali;* la quale riducendo al loro vero valore le teorie del polimorfismo, dell'isomorfismo, dell'omeomorfismo, dell'eteromorfismo, e difendendole dalle arbitrarie e fino temerarie esagerazioni teoriche di alcuni moderni mineralogisti, aggruppa insieme tutte queste teorie e dirige allo scopo di dimostrarci quale sia in realtà il modo abbastanza semplice di cui si serve natura per la formazione dei minerali.

---

venga separata anche nella Università di Roma la cattedra di Mineralogia da quella di Geologia.

A questo riguardo sono specialmente da raccomandarsi allo studio i capitoli 3°, 4°, ec., fino al 10°, nonchè le pubblicazioni separate dello stesso Autore relative alla associazione poligenica dei composti minerali.[1]

Sono pure degni di speciale menzione il capitolo 14° sulla produzione artificiale dei minerali cristallizzati, e il capitolo 19° sulla classazione adottata nell' opera stessa.

La seconda parte dell' opera contenente la descrizione dei minerali, speriamo non tarderà molto a vedere la luce; e speriamo pure che, conformemente alle promesse fatte, questa parte descrittiva, nel mentre che darà alle specie italiane il posto di onore, non vorrà lasciare le altre in un posto troppo inferiore; in questo modo il trattato potrà, a somiglianza dei migliori trattati stranieri, servir di manuale non solo agli Italiani, ma agli studiosi di tutte le altre colte nazioni.

NOTIZIE DIVERSE.

Resti di Sirenoidi trovati nel Veneto. — Il barone Achille De Zigno in una lettera diretta al signor De Hauer, dà alcuni cenni sopra i resti di sirenoidi che furono ultimamente trovati nel Veneto.

Di cotali fossili, la scoperta dei quali risale al principio del secolo nostro, esistono alcuni avanzi nel Museo dell' Università di Padova. Dessi consistono in 14 costole entro due blocchi di calcare grossolano e presentano i caratteri del genere *Halitherium*, al quale pure appartengono quelli raccolti dallo stesso signor De Zigno negli strati miocenici di Treviso. Quelli però di maggiore importanza furono ultimamente scoperti nelle provincie di Verona e di Belluno e di questi appunto si fa cenno nella let-

[1] *Sulla assoc. polig. appl. alla class. dei solf. min.* Bologna 1867.
La Compos. chim. e la strutt. dei min. secondo la teoria dell' Assoc. polig. Bologna 1867.
La teoria dell'Assoc. polig. appl. allo studio dei silicati ec. Modena 1868.
I silicati min. secondo la teoria dell' Assoc. polig. Bologna 1868.
I fosfati e arseniati minerali. Bologna 1870.

tera suddetta. Le ossa trovate nel Monte Zuello presso Montecchio nel Veronese sono certamente le più antiche, poichè giacciono in un calcare appartenente alla parte inferiore della zona a *Serpula spirulæa,* e quindi nella formazione eocenica; esse vi si trovano insieme a frammenti di guscio di tartaruga, a denti e a vertebre di coccodrillo e sono: 1° Un cranio mancante della mascella inferiore, nel quale però si riconosce l'osso parietale, il frontale, gl' intermascellari, le cavità nasali, l'apofisi zigomatica, l'arco zigomatico, cinque denti molari superiori di sinistra e solamente tre di destra. 2° Trentuna costole fra le quali le due anteriori e tre delle maggiori. 3° Ventisette vertebre e moltissimi altri frammenti ossei indeterminabili. Gli altri resti di *Halitherium* vennero trovati nel calcare glauconiano del bacino di Belluno nella località detta Cavarzona presso Valle delle Guglie non lungi da Belluno e sono: 1° Un frammento di mascella inferiore con tre molari. 2° Altro frammento con due molari. 3° Un osso intermascellare con i suoi alveoli conici. 4° Le due apofisi zigomatiche degli ossi temporali. 5° Due pezzi degli archi zigomatici. 6° La metà di una delle grandi costole. 7° Quattordici costole più piccole rotte. 8° Cinque vertebre. Il calcare ove furono rinvenuti questi ultimi resti fu ritenuto fin qui come eocenico per la sua posizione sotto la molassa: ma i fossili miocenici, come *Clypeaster placenta,* Des. e *Scutella subrotunda,* Lam. ed altri che ivi trovò il signor Taramelli, dimostrano che esso calcare assieme alla molassa forma un solo tutto appartenente al miocene.

Questi fossili trovati nelle due località sovraindicate appartengono a due specie distinte, entrambe diverse dalle specie fin qui conosciute.

Il lago d'Ansanto. — È questo un piccolo stagno crateriforme che giace a pochi chilometri al Sud di Frigento in circondario di Sant'Angelo dei Lombardi (provincia di Avellino), sulla linea della frattura vulcanica che unisce il Vesuvio al Vulture attraverso ai terreni cretacei ed eocenici di quella parte dell'Apennino.

Il lago d'Ansanto (*lacus Amsancti* degli antichi) è una *mofeta* che sorge da un'arenaria bianca quarzosa racchiudente grossi noduli di quarzo e rognoni di argilla sopra la quale si distende

una massa di fango indurita che ha l'apparenza di tufo vulcanico con numerose sublimazioni di gesso e solfo. Questa massa fangosa non è che il risultato delle materie emesse dal lago, il quale in tempi di pioggia si dilata tutto all'intorno e riempie le spaccature dell'arenaria. Le esalazioni gassose si compongono di acido carbonico, e probabilmente anche d'idrogeno che si sprigiona con molta violenza e forma grosse bolle fangose. In tempo di acque basse il gas esce con grande strepito anche da numerose fenditure del suolo rimasto asciutto. In prossimità di queste si estende una sabbia quarzosa che proviene dalle circostanti roccie, mescolata con molti frammenti di cristalli di augite, di olivina e di sanidina derivanti probabilmente dalle roccie plutoniche che si trovano a profondità e vengono fuori trasportati dalla corrente gasosa.

Le parti basse dell'atmosfera sono in questa località assai ricche in acido carbonico, di guisa che a mezzo metro circa dal suolo l'aria cessa di essere respirabile, per cui vi si rinvengono molte spoglie di animali morti per asfissia.

Sembra che un tempo questo fenomeno delle esalazioni gasose fosse assai più diffuso in quei dintorni di quanto ora non sia, giacchè i primi abitanti di quelle regioni evitarono le parti più depresse della valle e si stabilirono sulle circostanti alture, dove tuttora esiste il villaggio di San Pancrazio di antichissima fondazione.

La massa di fango indurita presenta nelle fessure molte sublimazioni di una sostanza di color bianco, la quale analizzata diede i risultati seguenti:

Ossido di ferro	10,23
Allumina.	17,47
Soda	2,50
Acido solforico.	53,00
Acido fosforico.	traccie
Acqua.	18,66
Totale	101,86

Nuovi fossili rimarchevoli. — Una delle recenti scoperte più interessanti per la paleontologia è quella dello scheletro di un uccello fossile trovato negli scisti del cretaceo superiore del Kansas negli Stati Uniti. Gli avanzi indicano un uccello aquatico

grande presso a poco quanto un piccione e differente affatto da tutti gli uccelli conosciuti, avendo le vertebre biconcave; infatti tutte le vertebre cervicali, dorsali e caudali mostrano questo carattere, le terminazioni dei centri somigliando quelle del *Plesiosaurus*. Il resto dello scheletro non presenta una distinta deviazione dal tipo comune: le ali sono relativamente grandi alle estremità posteriori, l' omero è lungo 58,6 millimetri ed ha la cresta radiale robustamente sviluppata; il femore è piccolo ed ha l' estremità prossimale trasversalmente compressa, e la tibia è allungata e misura 44,5 millimetri, avendo la estremità distale incurvata come negli uccelli aquatici ma priva di rialzo sopratendinale. Questa specie venne chiamata *Ichthyornis dispar*, Marsh.

Nello stesso terreno e nello stesso paese venne fatta poco dopo l' interessante scoperta di un piccolissimo Sauriano che differisce grandemente da quelli ora conosciuti. Si trovarono solo due mascelle inferiori con diversi denti ben conservati; esse somigliano nella forma generale a quelle dei rettili *Mososauroidi*, ma presentano, oltre la piccolezza, altre differenze da queste. I denti sono impiantati in distinti alveoli e sono obliquamente diretti all' indietro; vi erano apparentemente in ogni mascella venti denti, tutti compressi e con sommità molto acute. I rami erano uniti dinanzi solo da una cartilagine e non vi è nella superficie interna quel distinto solco che si osserva nei *Mososauroidi*. La parte dentigera delle mascelle è lunga 41 millimetri, la sua profondità presso l' ultimo dente essendo 5 millimetri e sòtto il primo 3 millimetri.

L' esemplare indica un nuovo genere che può chiamarsi *Colonosaurus* e la specie fu detta *C. Mudgei* in onore del prof. B. F. Mudge che ne scuoprì gli avanzi.

I diamanti del Sud-Affrica. — Nell' agosto 1871 si scuopriva il quarzo aurifero e l' oro d' alluvione nel distretto di Zontpan nella repubblica di Transvaal, nei monti Murchison, e in seguito nella parte N.O. di questa repubblica si scuoprivano campi diamantiferi. Alcuni di questi si estendono nella regione situata fra il Transvaal e lo Stato di Oranje nell' Affrica meridionale. La regione del Vaal, ora famosa per i suoi diamanti, contiene sienite ed altre roccie cristalline, quarziti, arenarie

micacee e argillo-scisti con trappi, basalti e conglomerato trappico: i diamanti si trovano nelle ghiaje alluvionali che contengono ciottoli di quarzite, granito, argillo-scisto, granato, tormalina, spinello, topazo, agata, piriti di ferro, tutti lisciati e rimescolati dall' acqua e incassati in un' argilla untuosa bruniccia. I diamanti si trovarono a due ore di distanza da Potchefstroom e la serie diamantifera si estende almeno per 500 miglia. Si pensa che i diamanti sieno provenuti da una roccia che può ora esser distrutta ma che prima esisteva per la intera regione. Gli attuali cercatori preferiscono per i loro lavaggi le località più elevate, dove la ghiaja è molto estesa e non ha subita l' influenza del fiume: tali sommità sono formate dal basalto.

Nella regione situata fra il Transvaal e lo Stato di Oranje, si trovano già 10,000 Europei occupati alla ricerca del diamante nella valle del fiume Vaal, parte più importante di tutta la regione diamantifera, che fu denominata *Adamantia*. Il suolo consta di un conglomerato calcareo e i diamanti non si rinvengono che alla superficie. Fra i più bei diamanti finora trovati se ne cita uno del valore di 30,000 sterline ed uno del peso di 30 $\frac{1}{2}$ carati avente la forma di un ottaedro regolarissimo.

I diamanti provenienti da altri giacimenti del Sud-Affrica durante gli ultimi due anni furono i seguenti. Imbarcati nel 1869, 141 diamanti, valutati a 7,405 lire sterline; durante il 1870, 5661 diamanti valutati a 124,910 lire sterline. A questi va aggiunto il diamante « *Stella del Sud-Affrica,* » ed altri mandati privatamente in Europa e valutati a 15,000 lire sterline; gran quantità di questi diamanti sono di qualità inferiore, e non ve n' è alcuno paragonabile alle antiche gemme di Golconda.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Verneuil (E. de) et **Collomb** (E.). *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal à l'échelle de 1 a 1,500,000.* Paris, 1868. Un foglio in cromolitografia.

(**Id.**) *Explication sommaire de la Carte géologique de l'Espagne.* Paris, 1869. Un fasc. in-8°.

Vezian (A.). *Prodrome de Géologie.* Paris, 1863-66. Tre vol. in-8°.

Villa Antonio. *Intorno alla malattia delle viti.* Milano. 1855. Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(Id.) *Sulla Monografia del bombice del gelso del dottor Emilio Cornalia.* Milano, 1857. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Intorno agli Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia del saccrdote prof. Antonio Stoppani.* Milano, 1858. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Notizie di scienze naturali cd agronomia.* Milano, 1860. Un foglio. Dono idem.

(Id.) *Straordinaria apparizione di insetti carnivori.* Milano, 1860. Un foglio. Dono idem.

(Id.) *Apparizione periodiea della Carruga comune o melotonta.* Milano, 1863. Un foglio. Dono idem.

(Id.) *Gite malaeologiehe e geologichc nclla Brianza e nei dintorni di Lccco e partieolarmente alla nuova miniera di piombo argentifero nella Valsassina.* Milano, 1863. Un fascicolo in-8°. Dono idem.

(Id.) *Relazione del Congresso dei Naturalisti svizzeri in Samaden nell' agosto 1863.* Milano, 1864. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Prima riunione straordinaria della Società Italiana di Scienze Naturali tenutasi in Biella nel settembre 1864.* Milano, 1864. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Le farfalle.* Milano, 1865. Dono idem.

(Id.) *Di aleuni marmi c roceie della Valtellina.* Milano, 1866. Un foglio. Dono idem.

Villa (G. B.). *Osscrvazioni geognostiche c geologiehe fatte in una gita sopra alcuni colli del Bresciano e del Bergamasco.* Milano, 1857. Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(Id.) *Notizie sulle torbe della Brianza.* Milano, 1864. Un foglio. Dono idem.

(Id.) *Le roccie dei dintorni di Morbegno.* Milano, 1866. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Altre osservazioni sulle roceie dci dintorni di Morbegno.* Milano, 1866. Un foglio. Dono idem. (*Continua.*)

Di recente pubblicazione.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume II, Parte I^a^; 272 pagine in-4° con 11 tavole, due Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione. — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia,* con la Carta geologica della medesima in fol. e incisioni nel testo, del professor C. W. C. Fuchs. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* con una Carta geologica in fol. e due tavole di Sezioni in fol., dell' ingegnere F. Giordano. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* con una tavola, dell' ingegnere S. Mottura. — *Malacologia pliocenica italiana,* Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi;* fascicolo 2°, con otto tavole, di C. D' Ancona.

Prezzo del Vol. II° (Parte I^a^), Lire 25.

NB. — Nei prezzi delle *Memorie* non sono comprese le spese di porto che restano a carico del compratore.

Chi prenderà contemporaneamente i due volumi delle *Memorie* finora pubblicati avrà un ribasso del 10 per 100 sul prezzo complessivo.

Carta Geologica del San Gottardo, nella scala di 1 per 50,000, di F. Giordano. — Un foglio in cromolitografia. . . . . L. 5. —

Carta Geologica dell' Isola d' Ischia, nella scala di 1 per 25,000, di C. W. C. Fuchs. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. —

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Firenze, Via della Scala, N° 22, P° P°.

Annunzi di pubblicazioni.

L. Bombicci — **Corso di Mineralogia** (seconda edizione grandemente variata ed accresciuta); vol. I°, Bologna 1873. — Pag. 564 in-8° con 4 tavole e molte incisioni intercalate nel testo.

A. Stoppani — **Corso di Geologia**; Milano (*in corso di stampa*). L' opera si comporrà di tre grossi volumi in-8° con numerose incisioni intercalate nel testo, e viene distribuita a fascicoli di 64 pag. — È pubblicato il fascicolo 24.

P. Doderlein — **Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano**. Memoria 3ª; Modena 1872.— Pag. 76 in-4°.

A. De Zigno — **Flora fossilis formationis oolithicæ.** Vol. 2°, puntata 1ª, Padova 1873. — Pag. 48 in-4° con 4 tavole.

O. Silvestri — **Sopra due sorgenti di acqua minerale salino-solfurea idrocarbonata dette di Santa Venera alla base orientale dell' Etna**; Catania 1872. — Pag. 101 in-4° con due tavole.

O. Silvestri — **Le Nodosarie fossili del terreno subapennino italiano e viventi nei mari d' Italia**; Catania 1872.

Fr. Coppi — **Studii di Paleontologia iconografica del Modenese.** — Parte Iª; Modena 1872.

A. Scacchi — **Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' incendio vesuviano del mese di aprile 1872**; Napoli 1872. — Pag. 36 in-4° con una tavola.

G. Curioni — **Ricerche geologiche sull' epoca dell' emissione delle rocce sienitiche della catena dei monti dell'Adamello nella provincia di Brescia**; Milano 1872. — Pag. 20 in-4°.

C. Marinoni — **Rapport sur les travaux préhistoriques en Italie depuis le congrès de Bologne**; Toulouse 1872. — Pag. 12 in-8°.

T. Taramelli — **Panorama geologico del Friuli da Moruzzo**; Udine 1872. — Un foglio in cromolitografia.

Th. Fuchs — **Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens**; Wien 1872. — Pag. 44 in-8° con 7 tavole.

SEZIONI NATURALI DELLE PROVINCIE DI PALERMO E DI MESSINA

Fig. 1ª

Sezione tra Ficarazzi, Altavilla e Telegrafo, (Provincia di Palermo) 5 Sett.bre 1872.

Scala 1/25000 per le distanze - Altezze triple delle distanze.

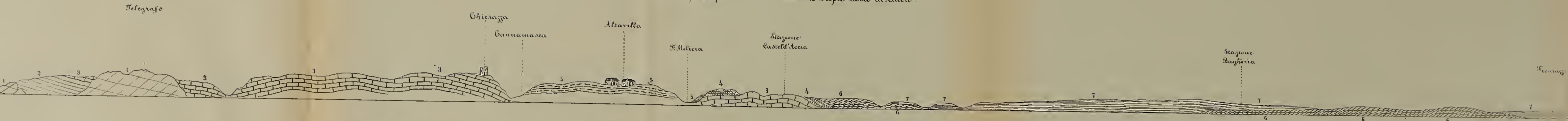


Fig. 2ª

Sezione sulla destra della Valle Gravitelli presso Messina - 23 Dic.bre 1872

Scala 1/5000.

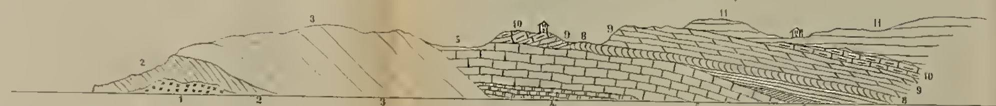


Fig. 3ª

Sezione presso Gravitelli sulla sinistra della valle - 2 Gennaio 1873

Scala 1/5000



Fig. 4ª

Sezione tra Scoppo e Gravitelli sotto S. Corrado - 26 Dic.bre 1872

Scala 1/5000.

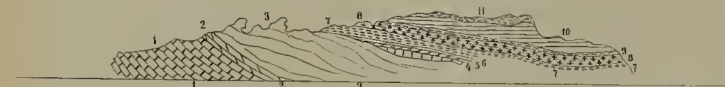


Fig. 5ª

Sezione di S. Pantaleo presso Messina - 2 Marzo 1870

Scala 1/5000



Fig. 6ª

Sezione di S. Filippo presso Messina - 7 Nov.bre 1871.

Scala 1/5000 per le distanze - Altezze triple delle distanze



Fig. 7ª

Sezione di Grotta del Diavolo presso Barcellona (Disegnata dal Sig.r L. Molino)

Scala 1/5000 per le distanze - Altezze triple delle distanze



Anno 1873. — N.° 3 e 4. —



R. COMITATO GEOLOGICO
D'ITALIA.

BOLLETTINO N.° 3 E 4.

MARZO E APRILE 1873.



FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.
» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.
» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.
Prezzo di ciascun volume L. 10.

Il prezzo di associazione del *Bollettino 1873*, franco di porto, è di L. 8 per il Regno e di L. 10 per l'Estero; i fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume I°; 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*, di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D'ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4° . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 3 e 4. — Marzo e Aprile 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Il Monte Titano (territorio della Repubblica di San Marino), i suoi fossili, la sua età ed il suo modo d'origine, per A. MANZONI.

(Continuazione e fine. — Vedi N° 1 e 2.)

Teorica dell' origine del Monte Titano.

Avendo già enunciato che la roccia calcarea del Monte Titano si presenta come un conglomerato frammentario corallino e come una arenaria a detrito più o meno minuto di corallo, di conchi-

glie, di Echinodermi, di Briozoi e di Rizopodi nummulitici, e che in corso di formazione consisteva principalmente in un banco di *Porites ramosa*: — ecco come io mi figuro che procedessero le cose.

L' area attualmente occupata dalla formazione del Monte Titano mostra d' esser formata da un rialto delle argille scagliose. Al tempo d' origine di detta formazione questo rialto deve aver formato un basso fondo isolato e quasi superficiale in mezzo ad un mare di considerevole profondità tutt' all' intorno. La sommersione o profondità di questo basso fondo non deve aver superato da un lato il limite inferiore d' azione delle onde, dall' altro non deve aver oltrepassato quello solamente compatibile collo svilupparsi della *Porites ramosa*, che nel caso nostro rappresenta da sola i coralli che formano i banchi e le scogliere madreporiche (« *reef-building corals* » degli autori inglesi) nei mari a temperatura tropicale. Inoltre il livello di questo banco sottomarino deve essersi venuto gradatamente sprofondando per far sì che la superficie della formazione calcareo-corallina, che sopra vi si è accumulata per una potenza di oltre 100 metri, si mantenesse sempre dentro la zona di azione ondosa del mare e dentro la profondità compatibile all' esistenza del corallo formante scogliera. Si aggiunga infine che la temperatura media superficiale di questo mare deve essersi mantenuta, come si suol dire, tropicale; e che la qualità, che chiamerò meccanica del basso fondo immaginato, deve esser stata tale da permettere, assieme alla poca profondità e tropicale temperatura delle acque sovrastanti, l' impiantarsi delle prime colonie di *Porites ramosa*.

L' importanza, e più che l' importanza, la necessità di tutte queste condizioni fisiche per intendere l' origine e lo sviluppo della formazione del Monte Titano mi viene suggerita dalla conoscenza delle circostanze che nella vita attuale presiedono all' impianto e sviluppo dei banchi coralligeni e dalla natura della roccia che ne deriva, quale si trova perfettamente riprodotta nella formazione del Monte Titano.

Prenderò in esame ad una ad una le dette condizioni fisiche, e comincierò dallo stabilire induttivamente la natura del fondo marino su cui s' impiantarono le prime colonie di *Porites ramosa*.

Questo fondo non può in origine esser stato sabbioso e molto

meno melmoso; e ciò per la semplice ragione che sui fondi sabbiosi o melmosi non attaccano i coralli madreporici o formanti banchi e scogliere, e nemmeno si mantengono dove correnti o fluviali o marine accumulino materiali di tale natura. Per dare un saggio delle osservazioni che supportano questa tesi riporto qui sotto alcune citazioni tratte dalla menzionata opera del Dana.[1] — In vece il fondo di mare su cui possono solamente impiantarsi le prime colonie di un banco coralligeno dovendo esser più o meno roccioso, si dimanda come questo siasi verificato nel caso della formazione del Monte Titano, la quale per quanto è estesa mostra di sedere sulle argille scagliose. — Ecco come io ritengo debba esser spiegata la cosa.

Le argille cretacee, che col tempo e col metamorfismo assunsero qualità ed apparenze da esser chiamate *scagliose*, non sono mai state e non sarebbero, a mio credere, di natura da formare un fondo marino roccioso, aspro ed ineguale, se frequentemente non contenessero nel loro seno in queste nostre regioni subapennine ammassi di blocchi di calcare alberese qua e là traslocati e per denudazione scoperti. Ora questa circostanza deve essersi appunto verificata nel rialto o basso fondo su cui si venne sviluppando la formazione del Monte Titano; e le prime colonie di *Porites ramosa* devono essersi impiantate su dei blocchi e dei sassi di calcare alberese distribuiti su di una eminenza formata dalle argille cretacee, denudata di queste e continuamente spazzata dall' azione delle onde. E la conferma di questo mio modo di pensare mi è stata direttamente offerta dal rinvenire negli strati inferiori del Monte Titano frammenti di calcare alberese. Similmente è avvenuto al senatore Scarabelli; ed anzi esistono nella sua collezione dei saggi di roccia raccolti da altre località dove la formazione si trova riprodotta, nei quali la sezione ti-

---

[1] Dana, op. cit. pag. 121: « Wherever streams or currents are moving or transporting sediment, there no coral grow, and for the same reason we find few living zoöphytes upon sandy or muddy shores. » — Altrove, pag. 312, parlando del limitato sviluppo delle scogliere madreporiche lungo le isole dell' Arcipelago delle Indie Orientali, mentre la loro situazione è tropicale e le acque del mare caldissime, l'Autore ritiene, che quanto alla porzione meridionale della costa orientale di Sumatra, la ragione di assenza di scogliere madreporiche consista in questa che « this coast is low and sandy or muddy, and thus affords the most unfavorable place for zoöphytes. »

rata a pulimento mostra il frammento di calcare alberese attorno al quale si è sviluppata la *Porites ramosa* colla sua elegante e porosa struttura.

Una volta trovato il fondo favorevole per l'impianto dei coralli madreporici, il banco o la scogliera progrediscono di per sè indefinitamente in estensione ed altezza, sempre che la sua superficie o porzione vivente si mantenga nelle volute condizioni di profondità e di temperatura. L'azione ondosa del mare interviene pure come condizione necessaria per dar luogo alla natura frammentaria e detritica dei conglomerati corallini, dei quali quello del Monte Titano è un chiarissimo esempio.

La profondità dentro la quale si sviluppano e si mantengono in vita i coralli madreporici porosi o formanti banchi e scogliere, non supera mai al massimo i 40 metri. Questa cifra di limite massimo nella distribuzione in profondità dei coralli madreporici, ha un valore assoluto per essere il resultato di innumerevoli ed accuratissime osservazioni istituite da naturalisti ed esploratori reputatissimi come Quoy, Gaimard, Ehrenberg, Darwin, Moresby, Agassiz, Pourtalés, Jukes, Dana, ec. Su questo proposito mi limito a riportare qui sotto le conclusioni con cui il Dana riassume il fatto.[1]

La ragione principale che limita la distribuzione in profondità dei coralli madreporici è per certo la temperatura delle acque marine, senza però esserne l'unica; giacchè questo grado di temperatura richiesto per l'esistenza dei detti coralli non manca certo nei mari tropicali attuali al disotto della profondità di 40 metri, come Dana ed altri naturalisti hanno osservato.[2]

---

[1] DANA, op. cit., pag. 114 a 118: « There is hence little room to doubt that 20 fathoms may be received as the ordinary limit in depth of reef corals in the tropics. It may however be much less possibly not over half this, on the colder bordes of the coral-reef seas, for example at the Hawaian Islands and the Atolls northwest of that group. It is natural that regions so little favorable for corals on account of the temperature should differ in this respect from those in the warmer tropics. »

[2] Rimane questo un problema da risolvere: tanto è vero, che fra le istruzioni e gli ordini per ricerche scientifiche rilasciate al *Challenger*, partito in spedizione scientifica cogli ultimi giorni dello scorso anno 1872, si trova scritto in tale proposito: « In connection with the limitation of the area and depth of the reef-building corals, it will be very important to ascertain the rate of reduction of temperature from the surface downwards in the region of their greatest activity;

Invece la distribuzione in latitudine dei coralli madreporici è unicamente regolata dalla temperatura, che si può chiamare superficiale perchè variabile colle stagioni. Il minimo di questa temperatura compatibile colla presenza dei coralli madreporici è di 68° F. (20°,00 cent.), mentre il massimo è di 85° F. (29°,44 cent.) nel Pacifico, e di 83° F. (28°,33 cent.), nell'Atlantico. Questo minimo di 68° F. (20°,00 cent.), non oltrepassato nemmeno nel massimo freddo invernale, costituisce una linea, detta *isocryma*, che limita nettamente la presenza dei coralli madreporici e scorre attraverso gli oceani attuali al disopra ed al disotto dell' equatore comprendendo dentro di sè la zona delle scogliere madreporiche. Tale è l' intima e necessaria connessione fra questo minimo (68° F.) di temperatura e la esistenza dei coralli madreporici, che dalla presenza di questi ultimi si può fondatamente indurre all' esistenza del primo. Tanto che non è punto arbitrario l' ammettere nel caso nostro, che il banco coralligeno a *Porites ramosa* del Monte Titano godesse di una temperatura subacquea non inferiore a quel grado. Così sarebbe accaduto in quei tempi che la linea *isocryma* di 68° F. (attualmente decorrente in media posizione fra i paralleli 27° e 28° attraverso il Pacifico e l'Atlantico, e spinta dalla corrente del Golfo (*Gulf-Stream*) al disopra delle isole Bermude fino al parallelo 38° Nord) avrebbe comprese latitudini ancora più settentrionali includendo nella zona dei mari tropicali anche il bacino mediterraneo. Del resto volendo parlare più propriamente nell' applicare lo spostamento di questa linea *isocryma* ai banchi madreporici dei terreni terziarii inferiori nell' Italia settentrionale, della formazione cretacea, oolitica (giurassico medio) nel continente europeo ed in Inghilterra, conviene ammettere che questa linea *isocryma* sia venuta discendendo verso l' equatore a partire dai paralleli 52° e 55° Lat. Nord (raggiunti in Inghilterra durante il periodo oolitico) fino a toccare, nel seno dell' Atlantico e nei tempi attuali, la sua più extratropicale posizione in 30° Lat. Nord al disopra delle isole Bermude.[1]

---

as it has been suggested that the limitation of living reef-building corals to 20 fathoms may be a thermal one. » *The scientific orders of the Challenger:* Nature, Jan. 9, 1873, pag. 191.

[1] Per tutte le indicazioni che riguardano la distribuzione in latitudine delle scogliere o banchi madreporici, e della temperatura tropicale dei mari, vedi Dana, op. cit., pag. 108 a 114 e pag. 362 a 364.

Fissata così la natura del fondo, la temperatura e la profondità iniziale e persistente del banco a *Porites ramosa* del Monte Titano, mi conviene parlare di due altre condizioni necessarie ad ammettersi per interpretare la natura frammentaria e detritica del conglomerato corallino del Monte Titano ed il suo colossale sviluppo in potenza. Queste due condizioni sono, l'azione ondosa del mare ed il graduale abbassamento del fondo.

Nella vita attuale si riscontrano due differenti maniere di origine delle formazioni calcareo-coralline: 1ª per indisturbato sviluppo dei coralli madreporici con aggiunta di materiali minutissimi (sabbie o melme) per riempirne gl'intervalli; 2ª per frattura e triturazione dei coralli e degli altri materiali di Fauna, Conchiglie, Echinodermi, Nullipore, ec., per mezzo dell'azione delle onde, suscitata ora dalle maree ora dalle burrasche. Questo secondo modo di formazione è, rispettivamente al primo, più sollecito; si verifica nelle scogliere madreporiche marginali (*outer reefs, reef-barriers*), esposte ai frangenti suscitati dalle maree e dalle burrasche o nei banchi corallini sommersi a piccola profondità, e dà luogo al conglomerato corallino e conchigliare, ed al calcare compatto a finissimo detrito corallino; mentre invece il primo modo di formazione, escludendo più o meno l'azione delle onde, riesce molto più lento e si verifica nelle scogliere madreporiche non esposte all'azione del mare ed ai frangenti delle maree (*inner reefs, fringing reefs*) o nei banchi corallini sommersi a piccola profondità in una ristretta regione protetta dall'azione ondosa del mare, dando luogo ad una arenaria o marna calcare includente i gruppi di coralli madreporici ben conservati ed intatti e gli altri animali testacei con questi.[1]

Ora questi due modi di formazione si sono, a mio credere, verificati per il banco a *Porites ramosa* del Monte Titano; il primo per tutto quel tempo e quel tratto inferiore di formazione in cui intervenne l'azione delle onde, il secondo per gli strati più superficiali della medesima e durante tutto quel periodo di tempo in cui la formazione per graduale e continuato abbassa-

[1] Per tutte le indicazioni riguardanti il modo di formazione dei calcari corallini, secondo che influenzati o no dall'azione ondosa del mare, vedi Dana, op. cit., pag. 348 e 349.

mento si trovò mantenuta al limite più basso della zona di azione ondosa di quel mare.

La quale azione ondosa, ecco come va intesa nel caso nostro quanto alla sua intensità e modo d' azione.

L' azione ondosa del mare è suscitata negli oceani dalle burrasche e dalle maree, mentre queste si risolvono in frangenti in contatto dei bassi fondi, delle coste e delle scogliere madreporiche avanzate. La profondità ed intensità d' azione delle onde è regolata da una quantità di circostanze variabili da luogo a luogo, da tempo a tempo, come sarebbero: l' intensità e durata dei venti, l' estensione a seconda che oceanica o mediterranea, la natura di mare libero e profondo o per contrario ostrutto da isole o da banchi sottomarini, la configurazione delle coste, la presenza od assenza delle correnti e delle maree. Questa profondità ed intensità d' azione delle onde varia quindi dentro dei limiti abbastanza distanti, ma sempre assume il valore di un elemento di massima importanza per intendere il meccanismo d' origine delle formazioni comprese dentro la sfera d' azione ondosa del mare. Si tratta appunto di determinare il quanto di profondità ed intensità d' azione ondosa del mare in cui sorgeva il banco a *Porites ramosa.*

Conviene anzi tutto premettere che questa regione marina faceva anche a quei tempi parte di un mare interno (Mediterraneo) comunicante, se si vuole, ad occidente coll' Atlantico, a mezzogiorno col Mar Indiano, e più esteso nel suo bacino di quel che non sia attualmente, ma pur sempre intercettato fra i continenti e chiuso all' accesso delle correnti oceaniche e delle maree. In questo mare interno a temperatura tropicale, senza correnti generali, senza maree di considerevole elevazione, l' azione delle onde suscitata dall' infuriare dei venti predominanti, doveva esser l' unico agente meccanico e rimaneggiatore che si esercitasse sulle coste e sui banchi sottomarini.

Ora, in ragione della differenza non radicale certo di condizioni idrografiche fra il bacino mediterraneo di quei tempi e quello del tempo attuale, si può con verisimiglianza ammettere che la profondità ed intensità di azione delle onde d' allora, di non molto eccedesse quella dei giorni nostri. E siccome questa per l' attuale mare Adriatico non supera nelle più favorevoli ed

esposte regioni i 30 ai 40 metri in profondità, così è che, accordando una maggior latitudine alle condizioni dei tempi passati, si può ammettere che l'azione ondosa del mare non si facesse sentire con effetto detritico e rimaneggiatore al disotto dei 50 metri laddove esisteva il banco sottomarino del Monte Titano.

Stabiliti i limiti dentro i quali, per ragione di temperatura e di azione delle onde, dovette mantenersi la superficie del banco coralligeno, conviene studiare in qual modo questa abbia potuto verificarsi nel mentre che la potenza di questo banco saliva ad oltre i 100 metri.

Per quanto lentissimo sia il processo di formazione dei banchi e delle scogliere madreporiche, pure questo è incessante ed indefinito nel senso verticale tuttavolta che non rimanga oltrepassata in alto od in basso la zona di richiesta profondità. Si comprende da ciò che la spessezza o potenza di una crescente scogliera o banco madreporico non potrebbe mai eccedere i 40 metri, se contemporaneamente non si verificasse un lento e graduale abbassamento del banco stesso. Non verificandosi questo graduale abbassamento del banco o della scogliera madreporica, ambedue queste caratteristiche formazioni non avrebbero che un ben limitato campo di sviluppo nel senso della loro spessezza o potenza, ed al più potrebbero dilatarsi ed estendersi, qualora le profondità circostanti fossero tali da permetterlo. È questa la storia delle scogliere madreporiche dei mari tropicali attuali; è questa anche necessariamente quella delle formazioni coralline dei caldi mari degli antichi periodi geologici,[1] compresavi questa del Monte Titano.

Ammesso come necessario lo sprofondarsi lento e graduale di una qualunque regione sottomarina, la quale serva d'imbasamento ad una scogliera o ad un banco madreporico, per intendere il colossale sviluppo di queste formazioni, fa d'uopo oltre a ciò riflettere che fra l'un movimento di sprofondamento del fondo e l'altro di accrescimento in elevazione della scogliera, deve esistere un certo accordo, una certa corrispondenza di misura, senza di che o lo sviluppo della formazione corallina viene ritardato

---

[1] Vedi per tutte le indicazioni che riguardano tale argomento l'opera citata di Dana, pag. 253, 350 e 351 ed i Capitoli relativi.

o completamente soppresso. Questi due casi si verificano tutto giorno nelle scogliere madreporiche delle isole coralline e degli *atolli* e dei banchi corallini, e spiegano come lo sviluppo e la formazione loro possa mostrarsi o ritardata in causa di una difettiva misura di sprofondamento, o in ultimo anche completamente sospesa qualora per contrario questa misura di sprofondamento sia eccessiva e trascini la formazione madreporica al disotto della zona di profondità richiesta per la sua vitalità.

Questo ultimo caso si è appunto verificato, a mio credere, per il banco a *Porites ramosa* del Monte Titano, durante gli ultimi tempi di sua formazione e per tutto quel tratto di strati più superficiali in cui la costituzione di conglomerato corallino detritico viene a cessare, per succedervi quello delle sabbie e finalmente quello delle marne calcari sempre a detrito fossilifero, ma coi tronchi di *Porites* e coi gusci di Echinodermi, Conchiglie ec., abbastanza intatti e ben conservati.

Quanto alla misura di accrescimento della formazione corallina del Monte Titano, nulla si può dire di preciso, in quanto che questa misura, per le ragioni esposte, dovette dipender sempre da quella di sprofondamento del fondo marino; la quale alla sua volta non si presta ad una valutazione assoluta nemmeno approssimativa. In genere si ammette che, anche nelle più favorevoli circostanze, lo sviluppo in altezza delle formazioni madreporiche sia lentissimo e non superi $^1/_{16}$ di pollice per anno; lo che porterebbe a ritenere che per l'aggiunta di ogni piede di formazione si richiedesse lo spazio di 190 anni, e per quella di 5 piedi quello di 1000 anni.[1] Si deduca dal calcolo di questo dato, per quanto solo approssimativo e fondato su di una media di circostanze favorevoli allo sviluppo delle roccie madreporiche, quale enormità di tempo debba esser trascorso dall'iniziarsi al chiudersi della formazione del Monte Titano, la quale presenta una potenza di oltre 100 metri!

Quanto al processo di cementazione e consolidamento dei diversi materiali che s'incontrano nella formazione del Monte Titano, cioè, Coralli, Conchiglie, Echinodermi, Briozoi, Nummuliti, frammentati od interi, sabbie e melme interposte, bisogna sapere

---

[1] Vedi DANA, op. cit., pag. 249 a 254.

che questo dovette procedere di pari passo con quello di accrescimento della roccia madreporica. Infatti il cemento di natura esclusivamente calcare è il prodotto incessante della azione dell' acido carbonico contenuto nelle acque marine. Questo acido, derivato dall' atmosfera per mezzo delle pioggie, dalla respirazione di tutti gli animali marini e dalla decomposizione dei loro tessuti organici, rende l' acqua capace di sciogliere una certa quantità di carbonato di calce, il quale alla sua volta per forza di intima attrazione si deposita e s' infiltra framezzo ai materiali che compongono una scogliera od un banco corallino, e assieme potentemente li cementa. Questo è l' ordinario processo di cementazione delle formazioni madreporiche dai conglomerati ai calcari corallini finamente detritici, dal caso in cui il cemento calcare s' infiltra uniformemente e sottilmente nella roccia, a quello in cui ne riempie le cavità sotto forma di nuclei essenzialmente calcarei.[1]

È da sapere inoltre che questo processo di cementazione per via del carbonato calcare disciolto in via ordinaria nelle acque marine (senza bisogno di ammettere l' intervento di emanazioni sotterranee locali di acido carbonico), è tanto più attivo sopra di una data superficie sottomarina quanto più questa è battuta dalle onde e dai frangenti. In altri termini questo processo di cementazione si sviluppa in massimo grado di attività dentro la zona di azione ondosa del mare, cioè dentro quella zona in cui per effetto fisiologico e detritico, le formazioni sottomarine trovano il loro più esteso ed attivo sviluppo.

Dopo aver preso così in esame tutte quelle condizioni fisico-chimiche e meccaniche, le quali presiedono in modo necessario all' origine ed allo sviluppo di una formazione madreporica, e dopo averne fatta applicazione a quella a *Porites ramosa* del Monte Titano, ecco come in modo complessivo la mia mente retrospettiva si rappresenta la scena di origine e di sviluppo di questa formazione.

Ai tempi dell' ultimo tratto di periodo eocenico, allorquando il bacino del Mediterraneo era più esteso dell' attuale, e le sue

---

[1] Vedi per tutte le indicazioni concernenti tale processo l' opera citata di Dana, pag. 154 e 354, 355.

acque erano mantenute alla temperatura di mare tropicale, una eminenza formata dalle argille cretacee, contenente blocchi di calcare alberese, si trovò per effetto di graduale sprofondamento ad essere appena sommersa. Immediatamente intervenne l' azione delle onde a denudare dalle argille questa superficie e a mettere a scoperto i blocchi di calcare alberese, sui quali s' impiantarono le prime colonie di *Porites ramosa.* Egualmente l' azione delle onde, che è stimolo potente allo sviluppo dei coralli, cooperò alla diffusione di queste colonie, tanto che tutta la superficie sommersa ne rimase coperta; e così ebbe origine la prima fase di un banco coralligeno. Tutto il mare all' intorno essendo aperto e disposto a considerevoli profondità, vien fatto di pensare che le onde sospinte dall' infuriare dei venti predominanti venissero ad urtare ed a rompersi spumeggianti e fragorose al di sopra dell' area occupata dal banco corallino in questione. In mezzo alle piantagioni di *Porites ramosa*, vivevano numerosissimi e predominanti gli Echinodermi; vi si annidavano pure quei pochi, ma colossali molluschi gasteropodi che io ho enumerati, e quelle due grandi forme di *Pecten* a coste massime, potentemente robuste e nodose, l' uno dei quali rammenta le *Tridacne* delle scogliere madreporiche attuali, e l' altro i *Pecten* a guscio solidissimo, a coste geniculate e nodose delle odierne regioni tropicali. Erano pure frequenti i Briozoi a polizoario imbutiforme e fogliaceo, rappresentati dalle *Retepore,* ed i Rizopodi nummulitidei, rappresentati dalla varietà a minime dimensioni della *Nummulites planulata.* L' azione ondosa del mare, che allora si faceva sentire colla massima intensità sulla superficie del banco corallino, rompeva le ramificazioni digitiformi dei tronchi di *Porites*, le travolgeva assieme ai gusci dei morti Echinodermi e molluschi, e li distribuiva come materiale frammentario e detritico nei vani e nelle depressioni delle piantagioni a *Porites.* Le acque del mare, continuamente mosse su questa superficie d' incessante sviluppo e distruzione, consolidarono questi materiali deponendo negli interstizi loro il cemento calcare sotto forma di sottile infiltrazione o di noduli esclusivamente calcari. Tempi lunghissimi, che verosimilmente potrebbero venir solo calcolati per centinaia di secoli, presiedettero immutati a questa operazione, la quale diede per prodotto tutta quella potenza di strati a struttura litologica essenzialmente

frammentaria e nodulosa i quali formano la base della formazione del Monte Titano.

Per un graduale accelerarsi della misura di sprofondamento del banco corallino, avvenne di poi che la superficie di questo si trovasse portata insensibilmente in una profondità alquanto maggiore, e che su di essa le onde agissero quindi meno energicamente. Le piantagioni a *Porites* crebbero da quel tempo meno soggette ad essere infrante; ed il materiale detritico che ne colmò i vani e disgiunse i gruppi, si compose principalmente di sabbie a detrito minutissimo di corallo, di gusci di Echini, di Conchiglie, di tronchi di Briozoi macinati ed erosi. Di qui la costituzione principalmente arenacea che assunsero gli strati che in questo secondo periodo si vennero formando. Di qui la scomparsa dei colossali molluschi gasteropodi, rinvenuti negli strati inferiori e caratterizzanti la Fauna molluscoide dimorante nelle sinuosità delle scogliere madreporiche a corallo vivo, come l' attualità mostra; e la comparsa invece dei bivalvi, del genere *Pecten*, specialmente amanti delle sabbie per la loro insidenza.

Finalmente per un accelerarsi anche maggiore della misura di sprofondamento del banco corallino in questione, la superficie di questo venne a trovarsi quasi sul limite di sfera d' azione delle onde marine. Le piantagioni di *Porites* crebbero allora secondo quel modo che io ho già descritto, cioè, per indisturbato sviluppo con semplice aggiunta di materiali detritici assai minuti per riempirne gl' intervalli. In altri termini, essendo ormai venuto meno l' agente meccanico delle onde, si vennero depositando quelle marne, che consolidate da cemento calcare, formano gli strati ultimi e più superficiali del Monte Titano. In questo ultimo tratto di formazione prevalsero i Briozoi rappresentati dalle *Eschare,* dalle *Retepore,* dalle *Hornere,* dalle *Vincularie;* e se lo stato di loro conservazione me lo avesse permesso, credo che di questi due ultimi generi di Briozoi ciclostomati, io ne avrei potuto enumerare tante e così svariate forme quante ne ha descritti il professor Reuss di Crosara, di Val di Lonte, ec. nel Vicentino. Egualmente vissero numerosi in questi ultimi depositi marnosi del Monte Titano gli Echinodermi, i molluschi bivalvi del genere *Pecten*, e comparvero, benchè scarsi, i brachiopodi rappresentati da una *Terebratula* a guscio profondamente biplicato. I tronchi di *Porites*,

gli Echinidi, le Conchiglie, e tutti i fossili in genere si rinvengono in questi ultimi strati di calcare marnoso intatti e molto meglio conservati di quello che negli strati sottoposti della formazione: questa circostanza concordando coll' altra desunta dalla natura marnosa del calcare per indurre a ritenere, che questi ultimi strati si deponessero allorquando la superficie del banco poco più risentiva l' azione ondosa del mare e veniva discendendo in maggiori profondità.

Coll' oltrepassare questo limite di profondità, valutato per le ragioni esposte in un *maximum* di 50 metri, ebbero termine le fasi evolutive della formazione del Monte Titano, e si chiuse la scena di ben lontani tempi, che la mia mente ha tentato di riprodurre sulla scorta dell' induzione scientifica.

Quale fosse il deposito contemporaneo nelle grandi profondità circostanti al banco coralligeno del Monte Titano, e da qual formazione si trovi rappresentato nella serie di quelle che attualmente si osservano in queste regioni emerse, io non saprei dire. La scienza per ora non possiede giusti criteri per assegnare in ordine di contemporaneità la vera corrispondenza fra un deposito littorale o superficiale (« *Strandbildung* ») ed un altro oceanico e di grandi profondità (« *Tiefseebildung* »). Il criterio paleontologico d' identità od analogia delle forme organiche, non può esser chiamato in soccorso per dimostrare che ad un dato deposito littorale si sviluppava contemporaneo altro oceanico o profondamente situato; in quanto che le condizioni fisico-chimiche sotto le quali questi depositi si formano nello stesso tempo sono talmente differenti da rendere le loro rispettive costituzioni litologiche, le loro faune, e la misura in tempo di loro accrescimento, essenzialmente dissimili. Concludo ancora col dire, che io non so quale fosse la formazione che si deponesse contemporaneamente a quella superficiale del Monte Titano nelle profondità marine circostanti.[1]

[1] Il poter coordinare fra loro i depositi marini littorali e superficiali con quelli coevi delle grandi profondità è il problema più importante che si presenti oggigiorno alla mente del geologo e del paleontologo. Dacchè infatti sono state istituite ricerche intorno alla composizione ed alla Fauna degli abissi marini per opera recentissima dei Naturalisti inglesi ed americani, si è compreso immediatamente quale importante e radicale riforma si sarebbe potuto introdurre nella sistematica e seriale disposizione dei terreni fin qui adottata. Il mio amico Teo-

Egualmente, nulla mi sento in caso di precisare quanto al tempo ed al movimento che successivamente fece emergere la formazione del Monte Titano, della quale si osservano gli strati presso che raddrizzati nella fronte dirupata e scoscesa che sporge verso la costa adriatica. Il senatore Scarabelli espresse l'opinione (vedi op. cit. *Studi geol.* ec., pag. 26) che l'emersione ed il raddrizzamento della formazione del Monte Titano fosse dovuta alla eruzione delle roccie serpentinose sparse sul versante di queste regioni apenniniche prima dell'iniziarsi del periodo pliocenico. È questa, a mio credere, una semplice congettura, in favore od in opposizione alla quale io non ho argomenti da addurre. Per parte mia, lascio dunque tale questione completamente da parte.

Se niente ho saputo dire in proposito dei fondi marini depositati in grandi profondità coevalmente al banco coralligeno del Monte Titano e nel seno dello stesso mare, molto invece mi resta ad accennare intorno a tanti altri depositi littorali o superficiali che sono l'identica riproduzione di quello del Monte Titano, e che anzi con questo formano come un arcipelago di sommità montuose nelle provincie di Forlì e di Pesaro. Io enumererò tutte queste località sulla fede del senatore Scarabelli, del professor Capellini e del dottor C. D'Ancona che attentamente hanno potuto studiarle.

A partire dal vertice dell'Apennino e scendendo il corso a monte della Marecchia, che sbocca nell'Adriatico in contatto della città di Rimini, s'incontrano sulla sinistra a più o meno distanza, il Monte delle Balze, del Fumaiolo, della Cella, Rompetrella, Monte di Uffogliano, Montbello e Scorticata; sulla destra il Sasso di Simone e Simoncello, il Monte Antiata nell'Urbinate, Pennabilli, Coppiolo, Monte San Marco, San Leo, Tausano, Pietracuta, il Monte Titano nel territorio della Repubblica di San Marino, e Verucchio.[1]

doro Fuchs ha saputo dare un bell'esempio di questa eminentemente naturale e scientifica riforma, dimostrando che il così chiamato terreno Zancleano dal Prof. Seguenza non è altro che il coevo deposito in profondità del terreno Astigiano considerato come prodotto littorale. Questa conclusione è la più notevole parte del lavoro del Signor Fuchs, pubblicato in questi ultimi giorni col titolo « *Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens.* »

[1] A queste località debbo aggiungere il Monte della Vernia posto nel versante toscano dell'Apennino.

Senza che io abbia direttamente esplorate tutte queste località, ne ho però visti i saggi litologici raccolti dal senatore Scarabelli, dal professore Capellini e dal professore Bianconi; ed ho riconosciuti in questi l' essenziale presenza dei frammenti di *Porites ramosa*, e l' identica riproduzione del conglomerato poritico del Monte Titano. Ho pensato quindi che per queste località si fosse ripetuta la scena di evoluzione da me rappresentata. Ma intanto mi son chiesto se era più verosimile l' ammettere che questi diversi tratti di una stessa formazione fossero disgiunti gli uni dagli altri ed isolati fra loro, come ho in modo teoretico supposto esser stato il caso del Monte Titano, ossivero che si trovassero fra loro riuniti e formassero così, invece di un arcipelago di banchi corallini, un banco solo, del quale gli attuali avanzi, disposti sulle eminenze più salienti della regione, non fossero che i lembi risparmiati dalle erosioni nel formarsi delle vallate.

Questa ultima maniera di vedere credo che del resto sia la più accettabile e verosimile; non per considerazione della unità riscontrabile nella Fauna dei nominati lembi di formazione corallina, nè della omogeneità della struttura sua, ma semplicemente per la grande prossimità in cui alcuni si trovano fra loro.

Ad ogni modo l' accettare che questi disgiunti tratti della stessa formazione fossero in origine isolati o connessi fra loro, e che formassero o tutto un gran banco od un gruppo di piccoli banchi, è questione che semplicemente riguarda il rilievo possibile del fondo marino di quella regione ai tempi eocenici più recenti, e che non modifica in nessuna maniera la teorica del loro impianto e sviluppo, quale da me concepita.

Per lo studio della configurazione delle coste e della estensione del mare a quei tempi è importante il considerare invece che alcuni di questi tratti di formazione madreporica si trovano posti quasi a cavallo dello spartiacqua dell' Apennino all' origine del Tevere e dei torrenti Savio e Marecchia; e questi due tratti costituiscono il Monte Fumaiolo nel versante adriatico, ed il Monte della Vernia nel versante mediterraneo. Ora questa distribuzione induce a ritenere che in questa regione dell' Italia centrale esistesse un' ampia, per quanto poco profonda, comunicazione fra l' Adriatico ed il Mediterraneo; l' asse attuale dell' Apennino

trovandosi ancora sommerso o tutt'al più accennato da qualche sporgenza insulare in seno al mare degli ultimi tempi del periodo eocenico.

Lo sviluppo della *Porites ramosa* in forma di piantagioni o banchi si trova ripetuto nella serie dei terreni eocenici superiori del Vicentino e precisamente nella ben nota località di Crosara. Quivi pure si trova in un banco corallino con sedimento interposto di natura marnosa che il professor Suess chiama una « *locale Bildung* » e nella quale predominano i tronchi non frammentati di *Porites* immersi in una roccia marnosa. L'idea che mi son fatta dei fondi marini e dei succedentisi sedimenti ora ricchi di Coralli, ora di Briozoi, ora di molluschi nel Vicentino, studiando i lavori di D'Achiardi, di Reuss, di Suess, di Fuchs, di Laube mi suggerisce la seguente spiegazione intorno all'origine e sviluppo del banco a *Porites ramosa* delle marne di Crosara. Questo banco coralligeno a prevalenza di *Porites* si deve esser originariamente impiantato su di un fondo tufaceo (come dicono i geologi tedeschi), o di breccie vulcaniche (come più propriamente dice il D'Achiardi), e così deve aver trovato una natura di fondo marino favorevole al suo impianto. Inoltre questo banco si deve esser trovato al coperto dell'azione ondosa diretta e rimaneggiatrice del mare, ed i coralli devono esser cresciuti in modo lentissimo e non disturbato coll'addizione di un materiale fino e marnoso che ne abbia riempiti gl'intervalli. In altri termini si deve esser verificato per la locale formazione coralligena di Crosara presso a poco quello che si è verificato per gli strati più superficiali della formazione poritica del Monte Titano. Lo stesso può dirsi, a mio credere, dei banchi corallini dei dintorni di Oberburg nella Stiria, nei quali la *Porites nummulitica,* Reuss, sta a rappresentare, con piccolissima e contestata dissimilianza, la *Porites ramosa* di Crosara, di Castelgomberto e del Monte Titano.

Riassunto.

Cosa s'intenda per Monte Titano nel territorio della Repubblica di San Marino lo fa conoscere la veduta prospettica annessa al presente lavoro.

Quanto alla potenza della formazione, che sulla linea di massimo raddrizzamento degli strati forma la cresta del monte, ho già detto che supera i 100 metri.

Quanto alla estensione io non mi son dato pena di farne parola, non essendo per la mia dimostrazione di alcuna importanza che la estensione misuri un chilometro più od un chilometro meno in superficie quadrata.

Quanto alla natura litologica di detta formazione ho mostrato esser essenzialmente e per dovunque calcarea; colla differenza che, per riguardo delle diverse fasi di origine, questa formazione si risolve in un conglomerato *poritico* negli strati inferiori, in un calcare arenaceo detritico negli strati di mezzo, ed in un calcare marnoso egualmente detritico negli strati superficiali.

Quanto alla Fauna ho detto che vi si incontra come elemento fondamentale di origine e di prevalente costituzione la *Porites ramosa;* di qui il concetto di un banco corallino a piantagioni lussuriose di questa sola specie di corallo con assenza notevolissima di altre; di qui il valore di orizzonte paleontologico (Orizzonte a *Porites ramosa*) per stabilire la sincronia di tutte quelle formazioni in cui questo corallo si rinviene. Inoltre quanto alla Fauna ho notato la grande abbondanza degli Echinodermi, dei molluschi bivalvi del genere *Pecten* e dei Briozoi, e per tutti indistintamente ho lamentato che la cattiva conservazione non mi abbia permesso di specificarne esattamente la natura. Ho infine indicata la presenza di una *Nummulites* a minime dimensioni.

Quanto alla distribuzione di questa Fauna nella serie verticale degli strati della formazione in discorso, ho trovato spiegazione di alcune particolarità nel diverso modo d' origine meccanica degli strati stessi. Così è che ho messa d' accordo l' esclusiva presenza di molluschi gasteropodi colossali col modo d' origine e colla costituzione litologica degli strati inferiori della formazione, e la prevalenza dei *Pecten* con quella degli strati medii, e quella dei Briozoi negli strati marnosi; e ciò sulla guida di fatti osservati nei tempi attuali, di analogie rinvenute nei depositi coevi di altre località, e nell' intento eminentemente scientifico di intendere le condizioni dell' *habitat* di questi animali.

Ho preso quindi a considerare il valore cronologico dell' insieme di questa Fauna desumendolo dalla posizione stratigrafica

generalmente attribuita ad altre formazioni in cui i singoli membri di questa Fauna si trovano ripetuti. Ho associato e messo in accordo questo valore cronologico con quello della posizione nella serie stratigrafica della formazione del Monte Titano, e così credo di averne precisata l' età relativa.

Ho esposta la teorica di origine e di sviluppo della stessa formazione considerata la sua natura di banco corallino.

Ho fatto conoscere tutte le condizioni fisiche, chimiche e meccaniche che in diverse fasi devono aver presieduto a questo imponente processo formativo.

Ho cercata la conferma di questa mia teorica e ne ho fatta applicazione al modo di presentarsi di molti altri lembi del grande orizzonte a *Porites ramosa* all' intorno del Monte Titano, ed a distanza da questo; e così credo di avere svolta e trattata a fondo la tesi della *Fauna, età ed origine del Monte Titano.*

Bologna, febbraio del 1873.

II.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. SEGUENZA.

(Continuazione. — Vedi N. 1 e 2.)

§ 3. — *Il pliocene nel Messinese.*

La formazione pliocenica nel Messinese forma dei lembi pochissimo estesi, sovente isolatissimi, che costituiscono o più sovente coronano talune colline che stanno assai presso al littorale dal lato d' oriente, o che volge a settentrione; dappoichè appena c' inoltriamo, allontanandoci un paio di chilometri dalla spiaggia, e raramente poco più, eccezionalmente il doppio, e sovente assai di meno, c' imbattiamo in terreni di più antica data e di variatissime epoche, i quali costituendo per intiero il suolo della provincia di Messina si estendono qua e là insino al mare senza che sieno ricoperti dagli strati pliocenici. Il luogo dove il pliocene

prende maggiore sviluppo è nei dintorni di Messina; ivi esso costituisce in gran parte le colline che con lieve pendìo si elevano dal Faro verso Bianchi, Masse, Castanea, e distendendosi senza interruzione verso la città, corona le colline che la cingono ad occidente e s' inoltra sino a Lardaria.

Qualunque delle piccole valli di erosione, che stanno ad occidente della città, mostra più o meno completamente la serie degli strati che costituiscono il terziario superiore, ma d' ordinario in ogni sezione naturale che quelle valli presentano, manca alcuno o varii dei membri che costituiscono la serie completa, dimanierachè uno studio comparativo accurato delle diverse sezioni è quello che induce alla completa conoscenza di tutti gli strati e della loro successione cronologica.

Per tale ragione sono stato indotto a presentare qui una serie di sezioni naturali, che nel loro insieme offrono la serie completa.

È da notarsi ancora che taluni strati cambiano la loro natura litologica sul versante settentrionale dei monti peloritani, perciò mi farò a discorrere prima, di tutta la serie considerata nei dintorni di Messina, e quindi accennerò in breve le modificazioni che presenta in altri luoghi della provincia.

Un limo rosso-bruno, che fa transizione ad un alluvione più o meno grossolana quaternaria, corona le vette delle colline anco bastantemente elevate, ed in taluni luoghi acquista considerevole potenza. In questa roccia verso la contrada Trapani si sono raccolte delle ossa di mammiferi, tra le quali una piccola mascella di ruminante.

Una roccia sabbiosa marina d' ordinario sciolta e talvolta cementata, spesso ghiaiosa, ovvero sotto forma di conglomerato, sottostà in intima relazione all' alluvione antica, ed è sviluppatissima verso il lato Nord della città, costituendo quasi per intiero quella serie di colline che costeggiano la spiaggia sino al Faro, e da lì alla contrada Mortelle. Dal lato meridionale varie basse colline sono anch' esse formate di tali sabbie, come quella su cui si erge il nuovo cimitero, talune presso Mili e tra Alì e Capo Sant' Alessio. D' ordinario questa roccia è priva intieramente di fossili, ovvero contiene dei soli frammenti; in qualche luogo soltanto vi s' incontrano poche specie di molluschi, come presso la contrada Mortelle, dove in alcuni piccoli strati marnosi

interposti alle sabbie raccogliesi il *Cardium edule* Lin., e nelle sabbie l' *Ostrea edulis* Lin. ed il *Mytilus edulis* Lin. var.

Nel discavo del bacino di carenaggio presso Messina, sotto uno strato fangoso con alghe in cui si trovarono le spoglie di una fauna in tutto identica alla vivente del circostante mare, s' incontrò una ghiaia cementata dal calcare in tutto identica alla roccia di cui ho parlato qui sopra; i fossili che vi ho potuto raccogliere si riferiscono alle seguenti specie: *Fusus corneus* Lin.; *Capsa fragilis* Lin.; *Venus casina* Lin. varietà; *V. fasciata* Don.; *Dosinia exoleta* Lin.; *Cardium edule* Lin.; *Cardita sulcata* Brug.; *Chama gryphoides* Lin.; *Pectunculus insubricus* Brocc.; *Balanophyllia verrucaria* Pallas.[1]

S' interponevano a questa roccia degli strati sabbioso-marnosi, nei quali abbondavano grandemente dei piccoli fossili, di cui posso ricordare pel momento: *Cypris gibba* Ramd.; *Bairdia subdeltoidea* Jones; *Cerithium conicum* Blainv.; *Hydrobia ventrosa* Mtg. ec.

Alla roccia di cui ho parlato sinora, sottostanno altre sabbie sciolte o cementate da calcare, fine o grossolane, e talvolta costituite da grossi ciottoli, misti ad elementi più fini, che sono dappertutto fossilifere. Esse sono molto sviluppate nelle colline che sovrastano alla città, e talvolta assumono uno spessore considerevole che raggiunge, credo, i cinquanta metri o più in taluni luoghi speciali.

La fauna di questa zona differisce considerevolmente da quella della precedente, perchè racchiude delle specie non conosciute viventi, siccome varie altre che non vivono più nei prossimi mari, e talune tra queste, proprie del Nord. Trascurando le numerose specie identiche alle viventi, ecco quelle che più non vivono nel prossimo mare e le estinte più importanti: *Verruca dilatata* Seg.; *Nassa pusilla* Phil.; *Columbella Halieti* Jeffr.; *Murex multilamellosus* Phil.; *Buccinum Humphreysianum* Kien.; *Solarium hemisphericum* Seg.; *Trochus filosus* Phil.; *T. semigranularis* Cantr.; *Helcion pellucidum* Lin.; *Emarginula crassa* Sow.; *E. reticulata* Sow.; *Puncturella noachina* Lin.; *Arca aspera* Phil.; *Pecten maximus* Lin.; *P. septemradiatus* Mull.; *Lima excavata* Fabr.

---

[1] Questa specie vive nei mari di Sicilia.

Gli strati più bassi di questa zona racchiudono maggior quantità di calcare, ed insieme maggior quantità di specie estinte; così la *Brocchia sinuosa* Bronn; la *Nassa musiva* Brocchi; la *Columbella Greci* Phil.; la *Plycatula mytilina* Phil.; la *Pleurotoma Imperati* Sc.; la *P. nodifera* Phil.

Questi strati finiscono in basso d'ordinario con uno strato costituito quasi per intiero dalle valve del *Pachylasma giganteum* Phil.

A queste rocce sabbiose sottostà un calcare a brachiopodi, ordinariamente bianco, e costituito dall' accumulo d' immensa quantità di spoglie di questi molluschi; esso ha subìto senza dubbio una grande denudazione pria che le sabbie di cui ho parlato si fossero depositate, dappoichè si presenta qua e là in piccoli lembi che in rari luoghi sporgono di sotto le sabbie, ed acquista maggiore sviluppo ed estensione a mezzogiorno della città, alle contrade Camaro, San Pantaleo, San Filippo ec.

Gli strati superiori di questa roccia fanno sovente passaggio alle sabbie, gli strati inferiori invece sono d' ordinario marnosi e racchiudono una grande terebratula che è stata sinora confusa colla *T. grandis* e colla *T. ampulla*, e che ora ho distinto col nome di *T. Scillæ.*[1] Questa specie ben distinta tra le grandi terebratule va associata negli strati inferiori con qualche raro individuo della *Terebratella septata* Phil. e della *Scillælepas carinata* Phil.[2]

In questa zona le specie estinte sono ancora più numerose proporzionalmente, di quelle che s' incontrano nella zona precedente, e vi si trovano profusissime talune specie che oggi sono confinate e rare nei mari settentrionali. Ricorderò per il momento le seguenti specie assai importanti:[3] *Lamna crassidens* Agass.; *Oxyrina isocelica* Sismonda; *Pollicipes carinatus* Phil.; *Buccinum Humphreysianum* Kien.; *Trochus bullatus* Phil.; *T. Sayanus* Seg. n. sp.; *T. marginulatus* Phil.; *T. filosus* Phil.; *Fossarus depressus* Seg. n. sp.: *Solarium hemisphericum* Seg. n. sp.; *Emarginula cancellata* Sow.; *E. crassa* Sow.; *E. granulosa* Seg.;

---

[1] *Monografia dei Brachiopodi terziarii dell'Italia Meridionale* (*Bullettino malacologico italiano*).

[2] Vedi *Monografia dei Cirripedi terziarii della Provincia di Messina.*

[3] Vedi *Sull' antica distribuzione geografica di talune specie malacologiche viventi* (*Bollettino malacologico italiano*, anno III, 1870).

E. clathrateformis Eichw.; *E. compressa* Cantr.; *E. confusa* Seg.; *Spirialis globulosus* Seg.; *Venus* ..... n. sp.; *Japes edulis* Lin.; *Arca pectunculoides* Scacchi; *A. aspera* Phil.; *A. obliqua* Phil.; *Lima elliptica* Jeffr.; *L. Loscombii* Sow.; *L. Sarsii* Lov.; *Pecten septemradiatus* Mull.; *Terebratula vitrea* Born.; *T. minor* Phil.; *T. Scillæ* Seg.; *Terebratulina caputserpentis* Lin.; *Waldheimia cranium* Mull.; *W. septigera* Lov.; *W. Davidsoniana* Seg.; *Terebratella septata* Phil.; *Megerlia truncata* Gm.; *M. monstruosa* Sc.; *Morrisia anomioides* Sc.; *Argiope decollata* Chemn.; *Crania lamellosa* Seg.; *Isis melitensis* Goldf.; *Paterocyathus inflatus* Seg.; *Flabellum siciliense* Ed. e H.; *Lophohelia Defrancei* Ed. e H.; *Stephanophyllia imperialis* Mich.; *Dendrophyllia cornigera* Blainv.; *Cœnopsammia Scillæ* Seg.

La natura della roccia e della fauna che racchiude, fanno argomentare ad evidenza come questa zona del terziario messinese, si è deposta in mare profondo, a differenza della precedente, che dimostra in tutto poca profondità delle acque in cui ebbe origine.

Succedono al deposito calcare delle marne più o meno sabbiose di color grigiastro o giallastro, che sono ricchissime delle spoglie di foraminiferi, che non di rado costituiscono la roccia quasi per intiero. Questo strato s'incontra dappertutto nelle colline messinesi, e talvolta prende considerevole sviluppo, siccome alle contrade Scoppo, Gravitelli, Trapani ec., esso racchiude una fauna distintissima, che poco tempo fa reputavasi quasi per la maggior parte estinta, ma che oggi fu sollevata in gran parte vivente dalle profondità dei mari per le ricerche accurate del Jeffreys, e del Carpenter sul *Porcupine*. Pesci e crostacei variati, cirripedi sessili e peduncolati di forme affatto nuove, gasteropodi specialissimi di forme in gran parte esclusive di questi luoghi, lamellibranchi in cui abbondano molto le Arche, le Limopsis, le Nucule, le Lede e i piccoli pettini, brachiopodi abbondanti, distintissimi e caratteristici, corallarii numerosi, variati, specialissimi, foraminiferi d'infinite forme caratterizzano la fauna di queste marne, che per la loro costituzione, e più ancora per i fossili, si annunciano come depositi dei mari profondi, e nelle profondità del Mediterraneo e dell'Oceano buon numero di tali molluschi e taluni coralli furono di recente pescati vivi.

Per dare un' idea della fauna importantissima di cui discorro, voglio qui accennare talune specie più comuni: *Carcharodon productus* Agass.; *Oxyrhina Desori* Agass.; *O. isocelica* Sismonda; *Lamna crassidens* Agass.; *Odontaspis dubia* Agass.; *O. contortidens* Agass.; *Bairdia subdeltoidea* Jones; *B. arcuata* Boquet; *Balanus mylensis* Seg.; *Acasta muricata* Seg.; *Pyrgoma costatum* Seg.; *Coromula bifida* Bronn; *Pachylasma giganteum* Phil.; *Verruca Stromia* Muller; *V. Romettensis* Seg.; *V. Zanclea* Seg.; *V. dilatata* Seg.; *V. crebicosta* Seg.; *Scalpellum Zancleanum* Seg.; *S. Michelottianum* Seg.; *Scillælepas carinata* Phil.; *S. ornata* Seg.; *Rissoa cimicoides* Forbes; *Scalaria lanceolata* Br.; *S. torulosa* Br.; *Odostomia Scillæ* Phil.; *Trochus semigranularis* Cantr.; *T. marginulatus* Phil.; *T. Ottoi* Phil.; *T. gemmulatus* Phil.; *T. clathratus* Arad.; *Turbo filosus* Phil.; *Hela tenella* Ieff.; *Solarium pseudoperspectivum* Br.; *Craspedotus Tinei* Calc.; *Murex multilamellosus* Phil.; *M. vaginatus* Jan; *Ranella gigantea* Lamk.; *Pleurotoma noduliferum* Phil.; *Columbella Halieti* Jeffr.; *Buccinum Humfreysianum* Kiener; *Nassa semistriata* Brocchi; *N. spinulosa* Phil.; *Cerithium perversum* Lk.; *Emarginula crassa* Sow.; *E. fissura* Lin.; *E. compressa* Cantr.; *Rimula radiata* Libassi; *R. granulata* Seg.; *Puncturella noachina* Lin.; *Fissurella tenuiclathrata* Seg.; *Propilidium ancyloides* Forbes; *Dentalium elephantinum* L.; *D. incertum* Phil. (non Desh.); *Siphonodentalium tetragonum* Br.; *S. triquetrum* Br.; *Gadus subfusiformis* Sars.; *Cadulus ovulum* Ph.; *Cylichna cylindracea* Penn.; *C. ovata* Turt.; *Hyalea peraffinis* Seg.; *H. trispinosa* Les.; *Cleodora lanceolata* Per. e L.; *Spirialis retroversus* Fleming; *S. globulosus* Seg.; *Poromia granulata* Nyst; *Neera rostrata* Spengler; *N. costellata* Phil.; *Syndosmia longicallis* Sc.; *Verticordia acuticostata* Phil.; *Arca aspera* Phil.; *A. obliqua* Phil.; *A. pectunculoides* Scacchi; *Limopsis aurita* Brocchi; *L. minuta* Phil.; *L. Reinwardtii* Cantr.; *L. pygmea* Phil.; *Nucula sulcata* Bronn; *N. glabra* Phil.; *N. tenuis* Mtg.; *Leda pygmea* Munst.; *L. acuminata* Jeffr.; *L. pusio* Phil.; *L. excisa* Phil.; *L. cuspidata* Phil.; *L. dilatata* Phil.; *L. lucida* Loven; *L. concava* Bronn; *Modiola phascolina* Phil.; *Lima escavata* Fabricius; *Limea Sarsii* Loven; *Pecten cristatus* Bronn; *P. vitreus* Chemn.; *P. fenestratus* Forbes; *P. Hoskynsii* Forbes:

P. aratus Gm.; *P. septemradiatus* Muller; *P. islandicus* Muller; *Spondylus Gussonii* Costa; *Ostrea cochlear* Poli var.; *Anomia ephippium* Lin. var.; *Terebratula vitrea* Born.; *T. minor* Phil.; *T. sphenoidea* Phil.; *T. Meneghiniana* Seg.; *T. Michelottiana* Seg.; *Terebratulina caput-serpentis* Lin.; *T. Guiscardiana* Seg.; *Waldheimia septigera* Loven; *W. cranium* Muller; *Terebratella septata* Phil; *Megerlia truncata* Lin.; *Morrisia anomioides* Sc.; *Argiope decollata* Chemn.; *Stirechinus Scillae* Desor.; *Pentacrinus Zancleanus* Seg.; *Burgheticrinus italicus* Mng.; *Juncella antiqua* Seg.; *Isis melitensis* Gold.; *I. Peloritana* Seg.; *Caryophyllia clavata* Seg.; *C. Peloritana* Seg.; *Stephanocyatus elegans* Seg.; *S. variabilis* Seg.; *S. Zancleus* Seg.; *Ceratocyathus communis* Seg.; *C. simplex* Seg.; *C. maximus* Seg.; *C. Scillae* Seg.; *C. ponderosus* Seg.; *C. polymorphus* Seg.; *C. conulus* Seg.; *C. compressus* Seg.; *C. ornatus* Seg.; *C. acuticostatus* Seg.; *C. polyedrus* Seg.; *Desmophyllum costatum* Ed. e H.; *Conotrochus typus* Seg.; *Flabellum extensum* Mich.; *F. Messanense* Seg.; *Lophohelia Defrancei* Ed. e H.; *Diplohelia reflexa* Ed. e H.; *Balanophyllia irregularis* Seg.; *Dendrophyllia cornigera* Blain.; *Coenopsammia Scillae* Seg.; e numerose foraminifere che tralascio per ora di accennare.

Dappertutto dove le marne s' incontrano, sono sempre ricche di una fauna distintissima, di cui ho dato qui un' idea enumerandone talune specie più comuni e più importanti.

A questo strato succedono dei calcari a polipai, che formano un vero banco madreporico molto esteso, interrotto qua e là dalle valli di erosione, che intersecano questi depositi e ne danno sezioni assai istruttive.

Questa roccia si riparte più o meno distintamente in tre strati di cui il superiore è sempre molto poroso per l' alterazione o la distruzione completa dei coralli che racchiude, il medio è alquanto marnoso ed è scarso di fossili, l' inferiore è assai compatto e molto fossilifero.

La fauna che tali strati racchiudono è poco diversa da quella delle marne soprastanti, e può dirsi che la differenza sia specialmente compendiata nell' immenso sviluppo dei polipai, i quali costituiscono quasi interamente la roccia, e propriamente si è la *Lophohelia Defrancei* Ed. e H. che probabilmente dee riguardarsi

siccome una varietà della *L. prolifera* Pallas, la quale coi suoi intralciati rami costituendo gigantesco corallo, invade quasi dappertutto la roccia. Nello strato superiore i coralli d' ordinario trovansi completamente distrutti, avendovi lasciato l' impronta esteriore e sovente il modello interno della cavità calicinale e delle concamerazioni; altri fossili in questo strato vi sono ben rari, e anch' essi più spesso allo stato di modello. Lo strato inferiore abbonda di polipai semplici dei generi *Caryophyllia* e *Desmophyllum*, e racchiude variati fossili, tra i quali specialmente cirripedi di grande mole e brachiopodi numerosi. Come specie più comuni in questi calcari, posso citare le seguenti:

Carcharodon megalodon Ag.; *C. productus* Ag.; *Lamna crassidens* Ag.; *Odontaspis dubia* Ag.; *O. contortidens* Ag.; *Pachylasma giganteum* Ph.; *Scalpellum zancleanum* Seg.; *Scillaelepas carinata* Phil.; *Trochus bullatus* Phil.; *Solarium* (varie specie nuove); *Murex imbricatus* Br.; *M. lamellosus* Jan; *Ranella gigantea* Lk.; *Triton nodiferum* Lk.; *Buccinum Humphreysianum* Bronn; *Cleodora lanceolata* P. e L.; *Spirialis globulosus* Seg.; *Poromya granulata* Nyst; *Arca aspera* Phil.; *Lima excavata* Fabric.; *Pecten vitreus* Chemn.; *Terebratula vitrea* Born.; *T. sphenoidea* Phil.; *T. Michelottiana* Seg.; *T. Meneghiniana* Seg.; *Terebratulina caput-serpentis* L.; *Waldheimia septigera* Lov.; *W. cranium* Mull.; *Terebratella septata* Phil.; *Stirechinus Scillae* Desor; *Isis melitensis* Gold.; *Caryophyllia Gemmellariana* Seg.; *C. geniculata* Seg.; *C. Zanclea* Seg.; *C. corniculata* Seg.; *C. pedunculata* Seg.; *C. elegans* Seg.; *C. Aradasiana* Seg.; *C. duodecimangulata* Seg. ed altre specie; *Desmophyllum crassum* Seg.; *D. maximum* Seg.; *D. elegans* Seg.; *D. affine* Seg.; *D. sulcatum* Seg.; *D. compressum* Seg.; *D. antiquatum* Seg.; *D. clavatum* Seg.; *D. Ehrenbergianum* Seg.; *D. fungiaeforme* Seg.; *D. costatum* Ed. e H.; *D. pedunculatum* Seg.; *D. gracile* Seg. ed altre specie; *Flabellum crassicostatum* Seg.; *F. attenuatum* Seg.; *Lophohelia Defrancei* Ed. e H.; *L. Stoppaniana* Seg.; *L. gracilis* Seg.; *Amphihelia miocenica* Seg.; *A. sculpta* Seg.; *Diplohelia reflexa* Ed. e H.; *Dendrophyllia cornigera* Bl.; *Coenopsammia Scillae* Seg.

La natura di queste rocce e la fauna che racchiudono, annunciano chiaramente un deposito di mare profondo, soprattutto per l'abbondanza dei coralli e dei brachiopodi.

Succedono quindi, in ordine sottostante, delle marne bianche più o meno sabbiose, che alternano con strati di sabbie micacee, le quali mancano in molti luoghi. Questa zona del terziario messinese è oltremodo irregolare nel suo sviluppo; anco a breve distanza essa presentasi di uno spessore estremamente diverso, variando da oltre 150 metri a qualche metro solamente, siccome diversa nella costituzione, ora tutta marnosa, ora con strati di sabbie sciolte interposte.

Questi strati acquistano la massima potenza verso il lato Nord-Est della provincia, ed alle contrade Masse, Castanea, Salice, assumono il massimo sviluppo.

Gli strati marnosi sono costantemente assai ricchi di foraminiferi varissimi, tra i quali le Nodosarie, le Dentaline, le Cristallarie, le Orbuline e le Globigerine abbondano soprattutto, altri fossili invece vi sono assai rari. Nelle sabbie i foraminiferi sono poco comuni, ed invece vi si raccolgono dei cirripedi, dei lamellibranchi, dei brachiopodi, sovente frantumati.

I foraminiferi più comuni delle marne sono assai numerosi; per darne un' idea cenno le seguenti specie:

Ellipsoidina ellipsoides Seg.; *Nodosaria raphanistrum* Lin.; *N. raphanus* Lin.; *N. marginuloides* Silv.; *N. scalaris* D' Orb.; *N. longicauda* D'Orb.; *N. pupoides* Silv.; *N. monilis* Silv.; *N. aspera* Silv.; *N. papillosa* Silv.; *N. hispida* D'Orb.; *N. antennula* Costa; *N. subequalis* Costa; *N. simplex* Silvestri; *N. palliata* Silv.; *N. fusiformis* Silv.; *N. interrupta* Silv.; *Dentalina inornata* D' Orb.; *D. elegans* D'Orb.; *D. Boueana* D'Orb.; *D. Verneulli* D'Orb.; *D. antennula* D'Orb.; *D. urnula* D' Orb.; *D. elegantissima* D' Orb.; *D. strigosa* Costa; *Vaginulina legumen* D' Orb.; *V. badenensis* D' Orb.; *V. sulcata* Costa; *V. clavata* Costa; *Marginulina regularis* D'Orb.; *M. cristellarioides* Czizek; *Lingulina multicostata* Costa; *Frondicularia denticulata* Costa; *F. acuminata* Costa; *F. compressa* Costa; *F. lanceolata* Costa; *F. angustata* Costa; *F. subfalcata* Costa; *F. silicula* Costa; *Cristellaria cassis* Lk.; *Robulina Ariminensis* D'Orb.; *R. cultrata* D' Orb.; *R. similis* D' Orb.; *R. ornata* D' Orb.; *R. calcar* D' Orb.; *R. echinata* D' Orb.; *R. clypeiformis* D' Orb.; *R. inornata* D' Orb.; *R. simplex* D' Orb.; *R. Imperatora* D'Orb.; *Polystomella crispa* Lk.; *Rotalina Partschiana* D' Orb.; *R. Haidingeri* D'Orb.; *R. Soldanii* D'Orb.; *Orbulina universa* D' Orb.;

Globigerina quatrilobata D' Orb.; *G. bulloides* D' Orb.; *G. bilobata* D' Orb.; *Truncatulina lobatula* D' Orb.; *Rosalina Calabra* Costa; *Clavulina communis* D'Orb.

I fossili più importanti delle sabbie sono:

Balanus tulipiformis Ellis; *B. perforatus* Brug.; *B. spongicola* Brown var.; *B. concavus* Bronn; *B. stellaris* Brocchi; *B. mylensis* Seg.; *Pecten iacobeus* Lin.; *P. medius* Lk.; *P. inflexus* Poli; *P. scabrellus* Lk.; *P. Alessii* Phil.; *P. flabelliformis* Brocchi; *Spondylus crassicosta* Lk.; *Ostrea cochlear* L.; *O. plicatula* Gm.; *Anomia ephippium* L.; *A. striata* Br.; *Terebratula ampulla* Br.; *T. Regnolii* Mng.; *T. Philippi* Seg.; *T. Philippi* var. Seg.; *T. Calabra* Seg.; *T. sinuosa* Brocchi; *Terebratulina caput-serpentis* L.; *T.* nuova specie; *Megerlia truncata* L.; *M. eusticta* Phil.; *Argiope decollata* Chemn.; *Rhynchonella bipartita* Br.; *Cidaris tessurata* Mng.; *Amphistegina vulgaris* D' Orb.

Alla formazione testè descritta succede un gruppo di strati calcarei, marnosi, sabbiosi, che presentano sovente alternanza e grande irregolarità di sviluppo.

Alla parte superiore è un calcare concrezionato, privo affatto d' ogni indizio di residuo organico, il quale si presenta con una sorprendente irregolarità di sviluppo e di conformazione, in modo che sembra formare banchi irregolarissimi più tosto che strati continui. È questo senza dubbio un deposito chimico or compatto e sovente friabile, che sparso d' ordinario d' irregolari cavità, racchiude in esse dei cristallini calcarei e talvolta di celestina. Dalla grande irregolarità di questo deposito dipende l' irregolare sviluppo della zona soprastante, dappoichè le marne e le sabbie di cui ho parlato andarono riempiendo le variate depressioni lasciate dal calcare precedentemente depositatosi.

Nella parte inferiore il calcare presenta straterelli di marna bianchiccia, la quale più o meno sabbiosa, più o meno colorata, forma un deposito abbastanza potente, che è ripieno di abbondantissimi foraminiferi e d' altri fossili, e fa graduato passaggio a sabbie sciolte.

Succede quindi un calcare marnoso a polipai con grande abbondanza di *Scillaelepas carinata*, e di *Stirechinus Scillae* e di talune *Lejocidaris*. Questa roccia negli strati superiori alterna colle marne ed entrambe sono molto fossilifere. Succede final-

mente un calcare compatto, d' ordinario rossastro senza fossili, il quale poggia alla sua volta sopra strati di marna bianchiccia.

Questa zona composta di rocce sì variate, racchiude nelle marne soprattutto numerosissime le spoglie delle medesime specie di foraminiferi, che raccolgonsi nelle marne degli strati precedenti, e soprattutto vi abbondano come in quelle le Orbuline, le Globigerine, ec. Le altre classi di fossili vi sono poco abbondanti in numero di specie, meno talune di cui ecco le più importanti:

Scillaelepas carinata Phil.; *S. ornata* Seg.; *Pachylasma giganteum* Phil.; *Trochus bullatus* Phil.; *Tellina tumida* Br.; *Limopsis Reinwardtii* Cantr.; *Arca aspera* Phil.; *Lithodomus* . . . .; *Pecten vitreus* Gm.; *P. Bruei* Payr; *Spondilus Gussonii* Costa; *Anomia*......; *Terebratula minor* Phil.; *T. vitrea* Born.; *T. sphenoidea* Phil.; *Terebratulina caput-serpentis* Lin.; *Cidaris*....... sp.; *Leiocidaris histrix* Lk.; *L.*...... sp.; *Stirechinus Scillae* Desor; *Isis melitensis* Goldf.; *Diplohelia reflexa* Ed. e H.; *Lophohelia*....... sp.; *Coenopsammia Scillae* Seg.

In questa serie di strati marnosi e sabbiosi coll' interposizione irregolarissima di banchi e di strati calcarei, unitamente alle marne precedenti si rimarcano vari fatti importantissimi; e primieramente le marne si ripetono in tutta la serie sempre coi medesimi caratteri e coi medesimi fossili, e mutansi nel medesimo strato graduatamente per l' introduzione di sabbie sino a far passaggio a breve distanza a sabbie perfettamente sciolte, ed in questo caso racchiudono come vedemmo una fauna di Balani, di pettini, di brachiopodi che è a loro speciale, e che si alterna le molte volte colla fauna dei foraminiferi, allorchè le marne alternano colle sabbie, come vedesi nel burrone di Amodio presso Gravitelli, e sopra grande scala alle Masse.

In secondo luogo le marne e le sabbie che sovrastano immediatamente al calcare concrezionato, sono talvolta enormemente sviluppate là dove il calcare manca e pochissimo spesse su di esso; dimanierachè a me sembra che quel calcare per la sua natura concrezionata, perchè privo affatto di fossili, per la sua disposizione in forma di ammassi irregolarissimi, non che per la correlazione che esso presenta colle marne stesse, coetaneo anzichè precedente la formazione delle marne bisogna che sia ri-

guardato, e prodotto da sorgenti minerali che emanando da vari luoghi ne formarono grandi ammassi locali ed irregolarissimi.

Terzo, infine, è rimarchevolissimo, come in basso della serie descritta v' ha uno strato calcareo-marnoso a *Scillaelepas carinata*, che dalle colline di Gravitelli si estende sino agli Scirpi, il quale contiene una fauna di polipai, di cirripedi ed altro, che per tutta la serie soprastante sino alle ultime marne bianche non si manifesta più, ed invece viene sostituita da una serie di specie diversissime spettanti anco alle medesime classi; mentre poi nei calcari che succedono, quest' ultime in gran parte e per sempre scompariscono intieramente e molti strati successivi vedonsi invece popolati dalle specie dello strato calcareo-marnoso riunite a molte altre che fanno allora la prima comparsa.

Fuori dei dintorni di Messina lo strato inferiore a *Scillaelepas* e coralli non vedesi giammai, gli strati superiori invece colla medesima fauna incontransi in vari luoghi delle provincie di Messina e di Reggio, e gli strati inferiori racchiudono dappertutto una fauna di Balani, di pettini e di brachiopodi che risponde a capello a quella che dicemmo trovarsi nelle sabbie.

Dunque questo strato limitatissimo per estensione, che manca altrove, interposto in una serie di strati che hanno ben altra fauna, ricorda precisamente il fatto delle colonie sì accuratamente studiate e descritte dal Barrande nel siluriano di Boemia; infatti le specie che quello strato racchiude più tardi ricompariscono, propagandosi ed estendendosi dappertutto. Non saprei spiegare altrimenti il fatto testè descritto, dappoichè l' idea di rovesciamenti o di spostamenti è assolutamente contradetta dall' osservazione locale, che ripetute volte ed accuratamente ho praticata; ma l' idea di una colonia nel senso del Barrande ha bisogno di accuratissime e reiterate ricerche pria che venga definitivamente ammessa, e da ora innanzi studierò dappertutto gli strati in esame, per ricercare nei fatti la spiegazione di questa curiosa apparente anomalia.

Tutta la serie testè descritta poggia sopra potente deposito di sabbie sciolte che alternano con strati d' argilla, i quali divengono più spessi alla base, e talvolta in luoghi speciali racchiudono dei fossili, specialmente negli strati più bassi. Le specie più importanti sono le seguenti:

Oxyrina hastalis Agass.; *Lamna crassidens* Agass.; *Otodus sulcatus* Sism.; *Scalpellum vulgare* Leach; *Ancillaria obsoleta* Br. var.; *Ringicula striata* Phil.; *Pleurotoma cataphracta* Br. var.; *P. harpula* Br.; *Columbella subulata* Bell.; *Nassa prismatica* Brocchi; *N. semistriata* Brocc.; *N. incrassata* Dujard.; *Chenopus Uttingeri* Risso; *Natica Josephina* Risso; *N. helicina* Brocchi; *N. sordida* Swain.; *N. millepunctata* Lk. var.; *Turritella Brocchii* Bronn; *T. turris* Bast. var.; *T. Riepplii* Eichw.; *Dentalium aprinum* L.; *Corbula gibba* Olivi; *Thracia pretenuis* Pult.; *Pandora inæquivalvis* L.; *Cytherea rudis* Poli; *Venus multilamella* Lk.; *Circe minima* Mtg.; *Cardita rudista* Lk.; *Lucina spinifera* Mtg.; *Arca neglecta* Mich.; *Nucula Mayeri* Hoern.; *Modiola Brocchii* Mayer; *Pecten cristatus* Brocchi; *P. duodecim-lamellatus* Goldf.; *Ostrea digitalina* Dub.

Ed insieme a questa fauna importantissima alla contrada Gravitelli fu trovato uno scheletro di gigantesco cetaceo, che fu impossibile estrarre dalla roccia se non in piccoli frantumi, perchè immerso in tenacissima arenaria, i quali pazientemente connessi insieme vennero a ricostituire talune vertebre più o meno incomplete, che misurano la lunghezza di circa 17 centimetri, e la larghezza dagli estremi delle incomplete apofisi di oltre 30 centimetri.

A questo deposito marino ne succede uno di acqua dolce anch' esso argilloso, che racchiude strati di lignite che in qualche luogo raggiungono la potenza di oltre due metri, numerosi opercoli di paludine trovansi sparsi nella roccia e nel combustibile, ma le conchiglie vi sono d' ordinario compresse o schiacciate dalla fossilizzazione. In questo deposito trovansi talvolta gli avanzi della flora di cui la lignite venne costituita, ma il cattivo stato di conservazione rende assai difficile la ricognizione specifica di tali vegetabili. Ciononostante credo avervi riconosciuto l'*Acer trilobum,* Heer, che è una delle specie più comuni, e della quale insieme alle foglie si raccolgono i fiori ed i frutti, siccome l' *Eucaliptus oceanica,* Hung.

In questo deposito furono raccolti ancora i molari di un *Rhynoceros* e quelli del *Sus cheroides* Pomel, e vi è profusissima una diatomea che l' amico Prof. N. Pedicino ha intitolato *Echinocyclus Seguenzæ.*

Questi strati giacciono in perfetta discordanza su di un potente conglomerato di ciottoli cristallini, che alterna sovente con strati di grés, e poggia sopra grande deposito di argille che alternano anch' esse con straterelli di grés e giacciono sulle rocce cristalline. Questo conglomerato e queste argille, che sono i più antichi strati terziari dei dintorni di Messina, mancano di fossili e costituiscono una formazione distintissima dalle zone precedenti perchè elevandosi in colline distinte disposte in due serie parallele alla piccola catena peloritana, l' una presso il centro cristallino, poco lungi dalla spiaggia l' altra, si segrega da tutti quanti gli strati soprastanti. Questa particolare disposizione ha origine dal ripiegamento degli strati in forma di fondo di battello, che devono perciò sporgere le loro testate verso il centro cristallino e verso la spiaggia; e questa conformazione acquistata senza dubbio pria che si fossero depositati gli strati soprastanti, diede origine così ad un bacino nel quale si depositarono le argille a ligniti, che più tardi aperte delle communicazioni col mare ha ricevuto nei successivi periodi gli strati variatissimi che di volo ho descritto precedentemente.

Le cinque sezioni dalla seconda alla sesta (Vedi *Tav. 1*) mostrano ben distinta, quantunque in ciascuna incompleta, la serie che ho descritto. Nella sezione 2ª soltanto vedesi la porzione inferiore; (2) argille con grès, (3) conglomerato, che poggiano sullo gneis rappresentato con (1); (4) argille lacustri con lignite, (5) sabbie ed argille marine, che nella sezione 4ª sono rappresentate con (1), (6) marne bianche schistose, (7) calcare, che nella sezione 3ª è rappresentato in (1), (8) calcare marnoso a polipai e *Scillaclepas*, che vedesi in (2) nella sezione 3ª; (9) marne varie, (3) nella sezione 3ª; (10) calcare concrezionato senza fossili, che trovasi in (4) sezione 3ª, in (3) sezione 4ª, in (2) sezione 5ª. Nella sezione 2ª la serie stratigrafica è interrotta a questo punto, mentre essa si continua completa in altre sezioni. Così nella 3ª succedono al calcare concrezionato le marne bianche e sabbiose (5), che nella 4ª sono rappresentate con (4), e con (3) nella 5ª; viene poi un calcare a polipai che nella 3ª è (6), nella 4ª è ripartito in (5) calcare compatto a brachiopodi, (6) calcare marnoso, (7) calcare a polipai alterati, nella 5ª è rappresentato da (4); succedono poi delle marne più o meno sabbiose con *Scalpellum zan-*

eleanum Seg., *Stephanocyathus* e *Ceratocyathus,* (7) nella sezione 3ª, (8) nella 4ª, (5) nella 5ª; è ben limitato d' ordinario il calcare a brachiopodi soprastante, che vedesi in piccoli lembi (8) nella sezione 3ª, manca nella 4ª, ed è invece molto sviluppato presso S. Filippo e S. Pantaleo, come rappresentano la sezione 5ª in (6), la 6ª in (2) e (3), dappoichè in S. Filippo gli strati inferiori di questo calcare si mostrano distinti per una grande quantità di *Terebratula Scillae*, e per altre specie. Altre sabbie succedono più o meno cementate e grossolane, che si prestano più o meno, secondo i diversi luoghi, a suddivisioni stratigrafiche; nella sezione 2ª sono indicate con (11), nella 3ª con (9), nella 4ª con (9) e (10). Gli ultimi strati marini rappresentati da ghiaie e conglomerati vedonsi nella sezione 3ª in (10), nella. 4ª in (11); e questo strato sopporta sovente il fango o conglomerato alluviale come nella sezione 3ª in (11).

Così variata presentasi la serie stratigrafica del terziario superiore nei dintorni di Messina, ma offre in altri luoghi della provincia considerevoli modificazioni, che andrò accennando di volo. E primieramente gli strati (6) (7) (8) (9) e (10) della sezione 2ª non sono rappresentati d' ordinario che da solo calcare concrezionato, il quale sottostà dappertutto a marne bianche ricchissime di foraminiferi, (5) della sezione 3ª, e sovente alternanti con sabbie fossilifere, così alle Masse, alla Castanea, al Salice, al Gesso, a Bauso, Calvaruso, Rometta, Barcellona, Patti ec. Queste rocce sovrastano a Rometta, Monforte, Sampiero, ad argille e molasse che racchiudono una fauna molto ricca di specie ed ammassi di gesso. I fossili più comuni sono:

Rissoa Lachesis Bast.; *R. abyssicola* Forbes; *Turritella archimedis* Dub.; *T. turris* Bast. var.; *Odostomia gracilis* D' Orb.; *O. pygmea* Grat.; *Eulina subulata* Don.; *Ringicula costata* Eichw.; *Natica millepunctata* Lk. var.; *N. sordida* Swains.; *Trochus rotellaris* Mich.; *Chenopus Uttingeri* Risso; *Conus ventricosus* Bronn; *C. Berghausii* Mich.; *Mitra Borsonii* Bell.; *Murex sublavatus* Bast.; *M. plicatus* Brocchi; *Cancellaria imbricata* Hoern.; *C. varicosa* Brocc.; *Pleurotoma ramosa* Bast.; *P. cataphracta* Br.; *P. calcarata* Grat.; *P. Agassizii* Bell.; *Columbella subulata* Bell.; *Voluta rarispina* Bast.; *Purpura exilis* Partsch; *Cassis saburon* L.; *Nassa semistriata* Brocchi; *N. Dujardini* Desh.; *N. prisma-*

tica Br.; *Cerithium minutum* M. de Ser.; *C. plicatum* Lk.; *C. subthiara* D' Orb.; *C. conicum* De Blain.; *C. spina* Partsch; *Dentalium inaequale* Bronn; *D. Jani* Hoern.; *Panopea Rudolphi* Eichw.; *Corbula gibba* Olivi; *C. carinata* Dujard.; *Tellina planata* Lk.; *Venus islandicoides* Lk.; *V. Dujardini* Hoern.; *V. plicata* Gm.; *V. multilamella* Lk.; *V. ovata* Penn.; *Cytherea rudis* Poli; *Dosinia orbicularis* Agass.; *Circe minima* Mtg.; *Cardium hians* Br.; *Isocardia cor* L.; *Chama gryphoides* L.; *Cardita rudista* Lk.; *C. Jouanneti* Desh.; *Lucina columbella* Lk.; *L. spinifera* Mtg.; *L. incrassata* Dub.; *L. dentata* Bast.; *L. tumida* Mich.; *L. Bronni* Mayer; *Arca neglecta* Mich.; *A. Noe* L.; *A. lactea* Lk.; *Nucula Mayeri* Hoern.; *Pecten substriatus* D' Orb.; *P. cristatus* Br.; *P. Besseri* Andr.; *Ostrea cochlear* Lin. var.; *O. digitalina* Dub.; *O. Boblayi* Desh.; *O. crassissima* Lk.; *Heliastrea Raulini* Ed. e H.; *Plesiastrea Desmoulinsii* Ed. e H.; *Cladocora Reussii* From.

A Patti il calcare concrezionato e le marne bianche poggiano sopra argille ricche di *Ostrea crassissima, Cerithium subthiara* D' Orb., *C. conicum, Nassa semistriata* Br., *N. Dujardini, Pleurotoma calcarata, P. Agassizii, Turritella Archimedis* ed altre specie.

Tra S. Stefano e Tusa, alla Torre Muzza sono soltanto delle marne bianche a foraminiferi che poggiano sopra argille con gesso e vari fossili, come *Ostrea digitalina, Nassa Dujardini, Cerithium conicum, C. subthiara, Pleurotoma calcarata, P. Agassizii, Turritella Archimedis*, ec. ec.

Gli strati argillosi e molassici che racchiudono in molti luoghi la medesima fauna, siccome abbiamo veduto, vengono caratterizzati in altre contrade dove mancano di fossili da grandi depositi di gesso ora cristallino, talvolta compatto ovvero stratificato. Al Gesso, a Fondaco nuovo, a S. Filippo presso S. Lucia, a Saponara, a Bafia, a Torre Muzza, ec. ec., il calcare concrezionato e le marne bianche giacciono sopra argille gessifere.

Presso Giardini sono delle sabbie ad *Amphistegina*, che rappresentano il calcare e le marne e racchiudono fossili identici a quelli che a Gravitelli, a Masse ec., sono contenuti nelle sabbie alternanti con marne a foraminiferi. In mezzo a questi strati sabbiosi non mancano degli strati marnosi ricchi di foramini-

feri, e le sabbie siccome ad Altavilla e dappertutto in questa zona si caricano più o meno di calcare, facendo passaggio graduale ad arenarie, ovvero a calcari più o meno teneri. Le specie di fossili più comuni sono:

Balanus concavus Br.; *B. spongicola* Brown.; *B. stellaris* Br.; *B. tulipiformis* Ellis; *Pecten Alessii* Ph.; *P. flabelliformis* Br.; *P. scabrellus* Lk.; *P. inflessus* Poli; *P. iacobeus* L.; *P. vitreus* Gm.; *P. latissimum* Br.; *Spondylus crassicosta* Lk.; *Ostrea cochlear* L.; *O. lamellosa* Br.; *Terebratula ampulla* Br.; *T. Regnolii* Menegh.; *T. sinuosa* Br.; *T. Philippii* Seg.; *Waldheimia septigera* Loven; *Rhynchonella bipartita* Br.; *Amphistegina vulgaris* D' Orb.

Questi strati poggiano sopra sabbie ed argille che racchiudono cristalli ed ammassi di gesso stratificati senza fossili.

Un' altra modificazione subisce d'ordinario la serie stratigrafica, esaminata in molti luoghi della provincia.

Lo strato a polipai (6) della sezione 3ª, (5) (6) (7) della sezione 4ª, (4) della sezione 5ª, presenta sovente un graduato passaggio alle marne sabbiose soprastanti, dimanierachè spesso riesce malagevole trovare i limiti di questi due strati. Allontanandoci dai dintorni di Messina poi è caso veramente eccezionale quello di trovare il calcare a polipai, dappoichè quasi dappertutto sono soltanto le marne più o meno grossolane che rappresentano questi due strati, ed in tal caso gli strati inferiori che tengono il posto del calcare a polipai sono di aspetto diverso più grossolano, e più ricchi di brachiopodi.

Le sezioni 8ª e 9ª (Vedi Tav. IIª) rappresentano assai bene le modificazioni che la serie stratigrafica subisce sul versante settentrionale della provincia.

La sezione 8ª è presa dai dintorni di Rometta dove quasi tutti gli strati sono ricchi di fossili; in essa (1) rappresenta conglomerato alternante con strati di grès, (2) argille e molasse ricche dei fossili che ho enumerato, (3) calcare concrezionato, (4) marne bianche a foraminiferi, (5) marne sabbiose con *Lede*, *Limopsis*, *Cerathocyathus*, *Stephanocyathus* ec., (6) calcare a *Terebratula Scillae,* (7) arenaria molto calcarifera con molti pettini di specie vivente; (a) roccia dei terreni cristallini sui quali questa serie di strati giace.

La sezione 9ª è sulla destra del torrente S. Lucia, in essa (2) rappresenta strati argillosi con strati di gesso compatto, (3) calcare concrezionato, (4) marne bianche a foraminiferi, (5) marne grigiastre con *Cleodora lanceolata, Nucula sulcata, Leda dilatata, Leda lucida* Lov., *Limopsis minuta* ec., (6) conglomerato alluvionale.

La serie dei dintorni di Messina subisce ancora altra modificazione negli strati calcarei a *Terebratula Scillae* ed altri brachiopodi, che costituiscono chiaramente un deposito di mare profondo, rappresentato da (8) nella sezione 3ª, da (6) nella 5ª. Sul lato settentrionale questa zona conserva in taluni luoghi i medesimi caratteri dei dintorni di Messina, come a Gesso, a Rometta ec., siccome vedesi nella sezione 8ª (6), ma in altri luoghi mutasi la roccia e con essa la fauna contenutavi, dimanierachè acquista in generale i caratteri d' una fauna littorale. Così presso Barcellona questa zona viene rappresentata da strati argillosi e sabbiosi più o meno calcarei, i quali in taluni luoghi racchiudono ancora molti brachiopodi di quelli che costituiscono la roccia calcarea presso Messina, così vi si raccolgono la *T. vitrea*, la *T. minor*, la *Waldheimia septigera*, la *T. septata*, e sopratutto vi abbonda la grande *T. Scillae*.

Ma la fauna littorale come dissi è quella che abbonda sopratutto in questi strati, siccome in un lembo argilloso e sabbioso coetaneo, che trovasi isolatissimo sulla vetta d' una collina presso Naso. Le specie più comuni e più importanti sono:

Cylichina ovulata Brocchi; *Ringicula striata* Phil.; *Mitra pyramidella* Brocchi; *Pleurotoma Columnæ* Scacchi; *P. torquatum* Phil.; *P. harpula* Brocchi; *P. carinata* Biv.; *P. hispidula* Jan; *Columbella subulata* Bell.; *Nassa semistriata* Br.; *N. clathrata* Br.; *N. musiva* Br.; *N. pusilla* Phil.; *Cassidaria echinophora* L.; *C. Thyrrena* Chemn.; *Murex conglobatus* Micht.; *M. pseudobrandaris* D' Anc.; *M. squamulatus* Brocchi; *M. flexicauda* Brocc.; *M. vaginatus* Jan; *Fusus rostratus* Olivi; *F. lamellosus* Bors.; *F. crispus* Bors.; *Ranella reticularis* Lamk.; *Tritonium corrugatum* Lk.; *Buccinum Humphreysianum* Kien.; *B. undatum* Lin.; *Cerithium varicosum* Br.; *C. scabrum* Olivi; *Chenopus Huttingeri* Risso; *Cancellaria nodulosa* Lk.; *Xenophora crispa* Kon.; *Solarium stramineum* L.; *Natica sordida* Swain.; *N. millepunctata* Phil. var.; *N. Montacuti* Forbes; *N. Alderi* Forbes; *N. catena* Da Costa;

Eulima subulata Don.; *Eulimella Scillae* Sc.; *Odostomia conoidea* Br.; *Pyramidella plicosa* Bronn; *Mathilda quadricarinata* Br.; *Scalaria frondicula* Wood.; *S. foliacea* Wood.; *Turritella communis* Risso; *T. tricarinata* Brocchi; *T. tornata* Br.; *T. subangulata* Brocc.; *Coccum glabrum* Mont.; *Rissoa reticulata* Mtg.; *Turbo rugosus* L.; *Craspedotus Tinei* Calc.; *Trochus conulus* Lin.; *T. millegranus* Phil.; *T. filosus* Phil; *Fissurella costaria* Bast.; *Capulus Hungaricus* L.; *Calyptrea chinensis* Lin.; *Emarginula reticulata* Sow.; *Brocchia sinuosa* Br.; *B. Seguentiæ* Biondi; *B. lævis* Brocchi; *Dentalium Philippii* Mts.; *D. mutabile* Dod.; *Gadus gadus* Mont.; *Panopea Faujasii* Men.; *Venus multilamella* Lk.; *V. casina* Lin.; *V.* n. sp.; *V. ovata* Penn.; *V. gallina* L.; *V. fasciata* Don.; *Tapes edulis* Lin.; *Cytherea rudis* Poli; *Dosinia exoleta* Lk.; *Cyprina islandica* Lin.; *Astarte fusca* Poli; *A. sulcata* Da Costa; *Cardium echinatum* L.; *C. tuberculatum* L.; *C papillosum* Poli; *C. Norvegicum* Spengl.; *Lucina borealis* L.; *L. spinifera* Mtg.; *Woodia digitaria* L.; *Cardita aculeata* Poli; *Arca pectunculoides* Sc.; *A. aspera* Phil.; *A. obliqua* Phil; *A. Noe* Lin.; *A. tetragona* Poli; *A. diluvii* Lamk.; *Pectunculus pilosus* L.; *P. glycimeris* L.; *P. insubricus* Br.; *Nucula sulcata* Bronn; *N. placentina* Lk.; *Limopsis pymea* Ph.; *L. minuta* Ph.; *L. aurita* Br.; *Leda acuta* Jeffr.; *L. pella* Lin.; *Pecten septemradiatus* Mull.; *P. similis* Lask.; *P. varius* L.; *P. tigrinus* Mull.; *P. iacobeus* Lin.; *Anomia striata* Br.; *A. costata* Br.; *A. orbiculata* Br.; *A. ephippium* L.; *Ostrea cochlear* L.; *O. lamellosa* Brocchi.

Presso il Capo Schisò si sono raccolte nelle argille dei fossili, che devono probabilmente spettare alla medesima zona. Essi riferisconsi alle seguenti specie: *Nassa clathrata* Br.; *Murex conglobatus* Micht.; *M. pseudobrandaris* D' Anc.; *Cerithium vulgatum* Brug.; *C. varicosum* Brocchi; *C. crenatum* Brocchi; *C. tricinctum* Brocchi; *Turritella vermicularis* Brocchi; *T. Brocchii* Bronn; *T. communis* Risso; *Vermetus intortus* Lk.; *V. arenarius* Lin.; *Cardium tubereulatum* Lin.; *C. edule* Lin.; *Cardita intermedia* Br.; *Arca pectinata* Brocchi.

Finalmente gli strati sabbiosi (11) della sezione 2ª, (9) della 3ª ec. divengono d' ordinario molto calcarei, e sovente dei veri grès sul versante settentrionale della provincia, così verso Rometta, Castroreale, ec.

Anco l' alluvione quaternaria, che presso Messina ed in molti altri luoghi consta di ciottoli cristallini, verso S. Agata di Militello è formata di grossi ciottoli di arenaria eocenica, tanto sviluppata in quei monti. Si presenta inoltre molto potente ed assai regolarmente stratificata, e nella parte inferiore alterna con argille a *Cardium edule,* facendo così passaggio agli strati marini, che altrove sono assai ben distinti dall' alluvione. Spettano alla medesima zona i depositi della caverna di S. Teodoro, ad Acque dolci presso S. Agata, nella quale fu scoperta dal barone Anca una fauna di mammiferi quaternari di unita ai resti dell' *Elephas africanus.* (*Continua.*)

III.

Ricerche geologiche sulle rocce sienitiche (tonalite) della catena dell' Adamello (provincia di Brescia).

(Estratto da una Memoria del Comm. Giulio Curioni, inserita nelle *Memorie del R. Istituto Lombardo,* vol. XII).

Questa Memoria serve di complemento alle osservazioni fatte nella valle del Caffaro nel 1869, e registrate nello scritto intitolato: *Osservazioni geologiche sulla Val Trompia,* pubblicato nel 1870.

Gli scisti neri permiani alla fontana di Freglia, lungo il Caffaro, formano una piega anticlinale il cui braccio settentrionale sembra accennare ad insinuarsi sotto le arenarie verdi del ponte d' Assa, occupando un posto uguale a quello occupato dalle stesse roccie alle Colombine a Nord-Ovest di Collio; però ulteriori indagini hanno mostrato che le arenarie verdi lungo l' anzidetto fiume sono decisamente sottoposte agli scisti neri di Freglia, come viene mostrato anche a Nord delle cascine *La Valle* ove le arenarie verdi occupano la parte inferiore lungo la salita per l' altipiano di Compras, e sono coperte alle falde del monte Misa da scisti analoghi a quelli di Freglia. Queste due rocce formano probabilmente nel loro complesso la chiusura del permiano. Passato il piano delle suddette cascine s' incontra a mano manca del

fiume la valle Scaglia in cui si notano grandi ammassi di detriti degli scisti calcareo-argillosi detti *servini* che cuoprono le arenarie triassiche: questi servini s' incontrano interrottamente lungo tutta la linea occupata sulle alture dalle arenarie precedenti; a mezza strada tra le fucine di Valle Scaglia e l' Alpe Grisa si incontra una diga di roccia in apparenza diorite ed una di porfido rosso, alternanti colle arenarie associate ai servini che sono spesso saltuariamente coperti dal calcare farinoso. L' arenaria rossa triassica, oltrepassata l' Alpe Compras, cessa per breve tratto, vedendosi ivi un' altra arenaria coperta da rocce scistose in cui furono trovati anni sono tronchi di piante. Dessa potrebbe essere un lembo del terreno permiano stato denudato per l' azione del Caffaro; infatti si osserva una certa somiglianza tra le rocce scistose di Compras e quelle che si inalzano sulla arenaria verde, alle falde del monte Bromino presso il ponte d' Assa.

Continuando la strada verso il Nord si trova che il Caffaro si è aperto il varco fra le sieniti all' ingresso del pittoresco altipiano ove trovansi le cascine di Gaver, attraversato con placido corso dal detto fiume. I monti che circondano questo altipiano sono alla loro base sienitici e sostengono lembi di una parte del Trias, cioè di servino, con fossili caratteristici, non chè calcari farinosi e calcari neri in istrati sottili appartenenti probabilmente al Trias superiore. Traversando all' estremità settentrionale di questa pianura il Caffaro, al suo sbocco da un' angusta gola, si giunge alla cascina di Blumone di Sotto, che è contigua ad una roccia di calcare farinoso i cui banchi si appoggiano contro uno sprone di sienite diramatosi dal Monte Bruffione. Prendendo poi la via che conduce alle cascine superiori per raggiungere le sorgenti del Caffaro, si arriva in un punto non lungi dalla cascina di Blumone Superiore in cui la strada si trova incassata tra rocce sienitiche, e abbandonate queste è scavata fra rocce di diversa natura, fra cui una roccia ferruginosa associata a scisti neri e rubiginosi di un aspetto particolare in banchi verticali. Tra le sieniti della cima di Blumone, si osserva pure un banco di roccia scistosa nera quasi verticale che si può giudicare di una potenza di 150^{m}: al di là di questo punto il territorio era affatto sconosciuto ai geologi e poco noto ai geografi. Per giungere al passo del termine di confine tra la valle del Caffaro lombardo e quella

del Leno nel Tirolo italiano, a 2675 metri sul livello del mare, è d'uopo passare ai fianchi di detta roccia compatta alle parti inferiori e avente un aspetto scistoso in quelle più esposte all'intemperie. Discendendo nella valle del Leno può osservarsi che la suddetta roccia, quasi verticale, è incastonata nella sienite sino a notevole profondità, ma non la taglia poichè la sienite si mostra al di sotto compatta, e forma un corpo solo colla roccia eruttiva dei dintorni. Ai fianchi di questa roccia nera incastonata nella sienite, a poca distanza dal passo suddetto, si presenta una roccia simile interposta alla sienite a forma di mezza luna.

Dalla costiera del passo del Termine si diramano due serie di montagne; una si dirige a Nord-Est e forma la cima suddetta di Blumone, le appendici del monte Seroden, il monte Boazol fino allo sbocco del fiume Leno nel Chiese ove si ammira una stupenda cascata di circa 100 metri di altezza: l'altra catena si dirige a Nord e forma le frastagliate cime di monte Listino, della Rossola, di Cossola, di Craper ec. Queste due catene di monti circoscrivono il corso del Leno che ha la principale sorgente sotto la costiera del Termine. Anche in questa valle, la sienite forma la ossatura di tutti questi monti, e non si trovano intercalate rocce sedimentarie che possano far supporre eruzioni successive della roccia cristallina. Alla Rossola si rinnuova il fatto osservato a Blumone Superiore, trovansi cioè fra le sieniti rocce erette, in esse incastonate, costituite da scisti neri con piriti e da roccia di granato massiccia, sotto cui la roccia eruttiva continua a formare una massa unica: recandosi più oltre nella valle di Campo, passando per le cascine di Nudole si trova un giacimento di grandi cristalli tabulari di ortose.

Un poco a Nord di Nudole si ammira la cascata del Chiese, detta il Salto del Diavolo, dove il fiume dopo un breve corso tranquillo, si precipita in una spaventosa gora aperta nelle sieniti ove le acque rimbalzando da una parte all'altra della dirupata spaccatura producono un fragore continuo ed imponente: le acque così agitate spumeggiano e si inalzano in goccie e in minutissimi spruzzi somiglianti a fumo, per un'altezza verticale di circa 100 metri al di sopra della voragine. La cascata è a 1480 metri di altitudine ed ha un aspetto veramente grandioso. A poca altezza ai fianchi della cascata, la sienite si presenta con super-

ficie arrotondata in vario senso, ed è in questo punto che contiene le vene di ortosio e da cui procedono i massi di sienite attraversati da vene di feldispato a Nudole.

Lungo la via pel lago di Campo, presso la cascina Campo di Sotto, si osserva a 100^m di distanza da questa un calcare saccaroide, candido, in banchi molto dritti con direzione Sud-Ovest: si vede quindi fra le sieniti un deposito di rocce verticalmente disposte, costituite da granato *grossularia* in magnifici gruppi di cristalli interposti ad una specie di tremolite; vi si vedono inoltre quarziti di vario colore, e scisti neri con piriti, che si osservano anche al di sopra del lago di Campo verso Ovest. Queste rocce sono, come si vide per quelle di Blumone e della Rossola, incastonate nelle rocce eruttive e non interstratificate, poichè sotto le cascine di Campo la roccia sienitica forma un solo corpo con quelle dei dintorni. Il lago di Campo ha piccola estensione; è di forma irregolare che si accosta all' ellittica coll' asse maggiore diretto prossimamente da Est ad Ovest, ed ha un'altitudine di 2082^m: esso trovasi presso a poco sulla medesima linea da Est ad Ovest del lago di Chiudisem da un lato e del lago d' Arno dall' altro; questi tre laghi, o sono interamente scavati nella roccia eruttiva come quello di Chiudisem, o nelle rocce non eruttive racchiuse però tra roccie eruttive, come quello di Campo, o in parte nelle roccie eruttive e in parte nelle roccie non eruttive come quello d' Arno, il che farebbe vedere non essere essi il risultato di ostruzioni nella valle operate da massi erratici.

Prendendo le mosse dalla cascata del Salto del Diavolo, precedentemente descritta, si verifica presso di essa che le rocce non eruttive osservate in questa salita presso la cascina di Campo, cessano al basso all' incontro delle sieniti, e che queste rocce non hanno alcuna connessione fra loro, cioè le rocce sienitiche non hanno in alcun modo concorso a fornire materiali per le rocce interposte: nella valle poi del Chiese si ripetono in direzione più ad Est tutte le rocce in posto nella valle del Caffaro.

La roccia eruttiva che costituisce l' ossatura della catena montuosa che dal Monte Frerone sopra Breno si estende al Monte Pisganna, piegando a Nord-Ovest sotto il passo del Tonale, e che ricompare nella Valtellina, ove occupa estesi spazii, come nel finitimo Piemonte è costituita da una miscela di feldispati tri-

clini ed ortoclasici, di orniblenda, di biotite e di quarzo; quest' ultimo vi è contenuto in minor proporzione che nei graniti comuni. I risultati delle analisi della roccia al lago d' Avio, fecero credere che essa sia un' intermediaria fra i graniti e le sieniti; questo fatto unito alla presenza dell' ortite come minerale accessorio, fece distinguere la roccia col nome di *tonalite.* Ai minerali accessorii vanno uniti i granati piropi, la mica nera, e qualche volta l' idrossido di ferro. La roccia non è di composizione uniforme, ora predominandovi, ora scarseggiandovi la mica. Però pei suoi caratteri essenziali si può dire aver essa una composizione ben definita, non presentando mai alcun passaggio al granito comune, non incontrandovisi mai la moscovite caratteristica di quest' ultimo.

Alcuni eminenti geologi considerano questa roccia eruttiva come più moderna del granito primitivo e più antica della diorite; secondo il professor Phillips, da quanto si conosce circa la costituzione della crosta terrestre, si trarrebbe per conseguenza esser questa di forza disuguale a resistere ai cambiamenti di forma delle diverse parti. La parte più debole deve cedere, e se per locale debolezza, anche di piccola area, la generale pressione deve esser sodisfatta, possono accadere spostamenti grandissimi, e le rocce devono ivi risultare piegate ad archi od anche rotte, producendo delle faglie che diedero origine alle montagne. Ricorda Phillips, che i silicati feldispatici sono in generale meno fusibili delle rocce orniblendiche, e suppone che siansi cristallizzati nella massa liquida in raffreddamento e separati dalle parti più fusibili, poichè questi silicati feldispatici sono più leggieri delle rocce orniblendiche nella proporzione di 2, 6 a 3, 2. Essendo divenute in seguito le orniblendiche solide, si saranno inalzate nel liquido ancora più pesante, ed avranno esercitata una pressione verso l' esterno della terra. Dietro tali argomentazioni si suppone che galleggiando la sienite col cristallizzarsi sopra una sostanza ancor liquida e più pesante e sospinta dalla generale pressione della corteccia fratturata del globo, esercitata sopra alcuni punti soltanto, siasi fatta strada traverso una fessura grandissima per noi, ma ancora quasi insignificante avuto riguardo alla superficie del globo. Questa roccia eruttiva, col consolidarsi sotto il mare, avrà potuto dar ricetto

a depositi che si saranno formati subito dopo. La differenza fra le idee di Phillips e le ora esposte, sta in questo: che mentre il primo suppone che siansi formate pieghe sottomarine, che diedero ricetto a nuovi depositi, qui invece si immagina che la roccia eruttiva galleggiando su un liquido più denso è sospinta dalla detta pressione generale, e poi consolidatasi sotto il mare abbia potuto sostenere essa direttamente le roccie sedimentarie di epoca posteriore alla sua comparsa.

Venendo all' argomento dell' epoca cui tal fenomono debba attribuirsi, due criteri possono aversi per risolvere il quesito. Uno è basato sull' esame delle rocce appoggiate direttamente sulle sieniti, diverse da quelle gnesiache, siluriche e devoniche appoggiate sui graniti antichi. Queste rocce fratturatesi lasciarono molti interstizi pei quali s' inalzarono abbondanti esalazioni metalliche, dando origine ai numerosi filoni che s' incontrano nelle regioni costituite dai detti terreni, mentre quelle appoggiate alle sieniti non contengono d' ordinario che traccie di minerali metallici inconcludenti per le industrie.

L' altro criterio è basato sulla osservazione che i terreni stratificati sovrapposti direttamente alle sieniti trovansi, come osservò Vom Rath nella Valle dell' Avio, nell' alta Valle Camonica, per l' estensione di 2000 piedi in perfetta concordanza colla roccia eruttiva.

Occupandoci del primo criterio, si osservi come le rocce sovrapposte alle sieniti, sieno costituite essenzialmente da depositi quarzosi in parte granulari, contenenti melme micacee, specialmente sulle faccie di sfaldatura, con interposti dei banchi silicco-argillosi con antracite assai terrosa molto diversi dagli gneiss e dalle rocce antiche paleozoiche, che sono in generale assai contorte ed accartocciate, conservando per notevole spessore questo aspetto. I terreni silurici e devonici si distinguono per la grande quantità di squarciature, talvolta estesissime ed incrociantisi in tutti i sensi, riempite in generale da emanazioni metalliche. È questo il caso di tutti i distretti celebri per numerosi filoni ricchi di pregevoli sostanze.

Talvolta le rocce dei contorni delle sieniti costituite da quarzo e da melme micacee, e chiamate quarziti micacee, si arricchiscono di mica al punto da farle credere micascisti, ma non si

tarda a riconoscere la loro vera essenza. Sono appunto di questo genere le rocce sovrapposte immediatamente alle sieniti della Val Camonica e del Tirolo italiano, e non vanno molto probabilmente riferite ad epoca più antica di quelle del terreno carbonifero.

Quanto al secondo criterio, la regolare stratificazione delle rocce sedimentarie avvertite dal Vom Rath sulla roccia eruttiva si ripete in diversi luoghi della Valle Camonica, e perciò riesce chiaro che quest' ultima roccia non si è insinuata tra le rocce sedimentarie a guisa di colate nè di filoni, essendo questa roccia massiccia, visibile in più luoghi, di uno spessore di oltre 2000 metri. Sembra quindi evidente che essa abbia servito di sostegno a deposizioni regolari marine, formatesi posteriormente alla sua emersione dall' interno della terra.

Per questi due criterii sembra potersi dire che la emersione sottomarina della sienite, dovuta alla generale pressione di gravitazione della corteccia del globo fratturato, esercitata non equabilmente sulla parte ancora liquida o pastosa del nucleo interno del globo, accompagnata dalla spinta verso l'esterno al momento che la sienite, cristallizzandosi per lento raffreddamento, galleggiava sulla superficie della materia centrale più pesante, sia accaduta in un' epoca in cui erano già deposti i terreni paleozoici, mentre i terreni deposti su di essa spettano ad un' epoca più moderna, come verrebbe dimostrato dalla natura di questi terreni connessi coi depositi antracitiferi analoghi a quelli delle Alpi, e che secondo Mortillet vennero attraversati nel traforo del Fréjus per uno spessore di oltre 2000 metri; quindi, come già fu detto, questi terreni spettano all' epoca carbonifera. Non si opporrebbero a questo modo di vedere le osservazioni fatte dai geologi viennesi nella Stiria e dal professor Taramelli nella Carnia, queste ultime inserite nel *Bollettino del Club Alpino* del 1871-72, poichè secondo il Taramelli la catena delle Carniche è paleozoica, trovandosi in essa numerose specie di fossili, in gran parte sconosciuti ma che presentano una grande analogia colla fauna devonica, e vi si incontra un *Evomphalus* del sub-carbonifero, al qual periodo appartengono pure le *Fusuline*, i *Conocardium* e i pigidii di trilobiti che accennano al genere *Asaphus*. Conclude il detto professore, che la formazione calcarea, che ricuopre

la zona fossilifera e che comprende i calcari rossi ad *Orthoceras*, è di potenza assai irregolare e si può ritenerla piuttosto come un intreccio di formazioni lenticolari di calcari che separano la zona fossilifera antica dagli *scisti di Casanna* sviluppati più a Sud. Ora lo scisto di Casanna del Théobald corrisponde ai terreni del carbonifero delle Alpi: i terreni più antichi della Carnia occupano quindi una zona più a Nord di quella di molti terreni della Lombardia, che fu giudicata spettare al carbonifero e contengono anche saltuariamente traccie di antraciti, come gli *scisti verdi* del Gastaldi comprendenti i terreni antracitici, occupano una zona più esterna di quella delle Alpi, ove esistono terreni di antichità più grande.

Passando a parlare della natura della roccia incastonata nelle sieniti lungo la stradicciuola che conduce alla cascina di Blumone superiore, al Monte Blumone, alla Rossola, al lago di Campo, al Forcellino Rosso, si noti che esse constano di una roccia nera silicea contenente minuti cristalli di solfuro di ferro, la quale, se esposta alle intemperie assume un' apparenza scistosa. Tale roccia dette all' analisi la seguente composizione:

Silice	605
Allumina	166
Carbonato di calce	64
Carbonato di magnesia	7
Protossido di ferro	113
Solfuro di ferro	31
Carbonio	traccie
	986

Questa roccia arroventata perde il color nero e diviene rubiginosa assumendo anche un aspetto lamellare, portata a un calore vicino al calor bianco si fonde con rigonfiamento notevole, avendosene una spugna di colore gialliccio carico. È assai pesante e fu riconosciuta costituita da granato in massa di densità 3, 37. È il *Granat-fels* dei tedeschi ed in qualche punto è cristallizzata colle forme proprie del granato.

Si osservano anche delle quarziti varicolori, e un' altra roccia di granato grossularia contenente cristalli perfetti di più centi-

metri di diametro, associati ad un minerale che ha l' aspetto della tremolite.

È dubbio se debbano le indicate rocce incastonate nelle sieniti essere considerate come rinserrate in esse per effetto di ulteriori movimenti emersorii della stessa roccia eruttiva, coadiuvati dalla plasticità propria anche delle rocce le più solide o se debbano considerarsi come vene endogene, deposte cioè in ispaccature preesistenti. Alcuni dei caratteri di questi giacimenti favorirebbero l' ultima opinione, ma le cose verrebbero senza dubbio messe in chiaro quando si studiassero sotto questo punto di vista i fenomeni che si osservano sia nel vallone sopra Balme, che conduce al colle di Passetto in Piemonte, ove si trovano banchi assai potenti incastonati in rocce molto svariate, composti di un miscuglio di minerali diversi proprii delle vene; sia alla così detta Testa Ciarva nella Val d'Ala ove trovasi un banco di uno a due metri di granato compatto, rosso giacinto nelle cui druse vedonsi granati, diopsidi, clorite, idocrase, minerali tutti che incontransi d' ordinario nelle vene endogene.

Quanto ai cordoni feldispatici di Nudole, a destra del Chiese, sembra non potersi porre in dubbio la loro origine endogena, cioè la provenienza da depositi di soluzioni che riempirono fessure della sienite, durante l' insidenza del mare su questa.

IV.

L' asfalto di Colle della Pece nella Provincia romana (Circ. Frosinone).

(Da un articolo del signor F. Foetterle inserito nel *Bollettino dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna*, 1872, N. 17.)

Chi partendo da Roma percorre la ferrovia che conduce a Napoli, dopo aver con un gran semicerchio girato attorno agli antichi vulcani spenti dei Monti d' Albano, giunge presso Valmontone nella magnifica valle superiore del Sacco, la cui parte settentrionale è percorsa dalla ferrovia fino a raggiungere la stazione di Pofi-Castro, alla distanza di circa 112 chilometri da

Roma. È in prossimità di essa che trovasi il giacimento di asfalto, messo allo scoperto col mezzo di pozzi dall' ing. Viviani che ivi praticò molte ricerche.

La valle del Sacco è circoscritta nello spazio suindicato da dolci pendici, che nella parte N. e N.E. del torrente formano un terreno montuoso, elevato sul mare da 300 a 700 metri e limitato dai dirupati e rocciosi Monti Sabini che ivi raggiungono un'altezza di oltre 2100^{m} sul livello del mare. Nella parte S. e S.O. dal piano della valle sorgono allineati verso il Sud i bassi colli e i monti poco elevati che raggiungono tosto le ripide eminenze dei Monti Lepini con un' altitudine di oltre 1100^{m}.

Tanto i Monti Lepini, come i Monti Sabini sono costituiti dal calcare a rudiste, mentre che i bassi monti e le colline predette che sorgono sopra ambedue i lati del Sacco e che si estendono specialmente verso i Monti Sabini, formano quasi un gran bacino fra queste due catene di monti e son costituiti da terreni eocenici, nella parte principale dei quali sono sviluppate potentemente le marne, gli scisti marnosi e le arenarie, cui appartiene la massa principale degli Apennini dell' Italia superiore e centrale.

Gli scisti marnosi varianti dal grigio al grigio-nero, racchiudono frequentemente depositi di scisti bituminosi di parecchi piedi di spessore e regolarmente stratificati. Anche gli stessi calcari sono talmente impregnati di bitume che si presentano effettivamente come una breccia di color nero e ricca d' asfalto. Sopra le arenarie e gli scisti marnosi eocenici, da questa parte del bacino del Sacco, giacciono qua e là conglomerati diluviali e detriti sciolti che sono poi ricoperti da un piccolo strato di fango.

Tale giacimento d' asfalto fu conosciuto già da lungo tempo nei dintorni di Pofi sulla destra del Sacco, senza però essere stato soggetto a speciali osservazioni, e soltanto ora è stato messo a giorno in diversi punti per i lavori sovraccennati.

A circa un chilometro al Sud della stazione di Pofi-Castro, immediatamente sulla destra del Sacco, dirimpetto al mulino che trovasi sulla sinistra, a circa 115 metri sul livello del torrente e parallelamente al corso di esso, si eleva una catena di colline i cui punti culminanti costituiscono il Colle della Pece e il Colle dell' Acqua-puzza, e col versante Nord assai inclinato verso il torrente, mentre il versante Sud è in principio dolcemente de-

clive, sale quindi di nuovo e, dopo essere stato interrotto da un piccolo ruscello o piuttosto solco prodotto dalle acque, termina a breve distanza da esso nel calcare a rudiste di Montenero e di Castro.

In ambedue i lati del Sacco si vedono le marne coceniche assai chiaramente e regolarmente stratificate in direzione S.S.O., con 40° di inclinazione. Esse si adagiano anche sul fianco settentrionale di Colle della Pece e Colle dell'Acqua-puzza. Sulla cima stessa e sulla dolce pendice meridionale di ambedue queste alture, riposa su queste marne il detrito diluviale, nel quale pure si trovano frammenti e blocchi calcarei, cementati e impregnati di asfalto.

Ciò dette in addietro occasione di ricercare qui l'asfalto naturale che deve essere stato trovato e raccolto in diversi punti. Per mezzo dei lavori di ricerca non sono stati messi a giorno soltanto quei punti conosciuti anticamente, ma ne sono stati scoperti dei nuovi, cosicchè sono attualmente poste a nudo le rocce asfaltiche in 12 luoghi diversi, tanto al Colle dell'Acqua-puzza, come al Colle della Pece e sulle loro pendici meridionali.

La forma e la maniera di questo giacimento è la stessa in tutti questi punti. Dopo aver remosso il fango e il detrito diluviale per la profondità di uno o due metri, furono incontrati, in quasi tutti i 12 punti, blocchi massicci di calcare impregnati d'asfalto naturale, in guisa che questa roccia potrebbe chiamarsi una breccia calcareo-bituminosa cementata d'asfalto. Il calcare presenta sempre una colorazione bianca e un aspetto quasi cristallino. Questi blocchi calcarei sono come dicemmo massicci, mostrano di far parte di un esteso giacimento e per la maggior parte hanno un volume ragguardevole. Essi sono depositati in guisa che la parte superiore della loro massa è ricoperta dal detrito diluviale, nel quale si trovano frammenti rotolati di questo calcare, cosicchè sembra che anche questi blocchi faccian parte del terreno diluviale; la parte inferiore invece è racchiusa nelle marne eoceniche. Dalle osservazioni fatte fino al presente nei punti esplorati, non è dato inferirne se questi blocchi calcarei appartengano al terreno diluviale o ad una serie propria di strati calcarei fra loro connessi, ma disturbati, la quale giaccia immediatamente sugli scisti marnosi eocenici, ovvero alterni con essi.

La superficie nella quale sono state praticate le ricerche rappresenta un' estensione di circa 800,000 metri quadrati. Dal modo di presentarsi dei blocchi di roccia asfaltica innanzi descritto, chiaro apparisce che le ricerche fatte sono disgraziatamente troppo ristrette per poter trar fuori una conclusione sicura sulla loro estensione e sulla loro potenza, e perciò un calcolo basato sopra questi dati sulla quantità d' asfalto ivi esistente ed utilizzabile, sarebbe incerto per non dire arbitrario. Però non devesi dedurre che i lavori di ricerca, già incominciati debbano essere lasciati in abbandono; al contrario i giacimenti conosciuti fino al presente nel territorio circostante ai colli della Pece e dell' Acqua-puzza, come pure al settentrione del Sacco presso Ceprano, Arce, Monte San Giovanni, Frosinone e Ceccano fanno desiderare che queste località siano più accuratamente esplorate per la ricerca dell' asfalto. Si potrebbe allora non solamente avere un punto certo di partenza per un possibile calcolo dell' utile ritraibile e della quantità di petrolio e d' asfalto che può essere estratta, ma acquistare eziandio la probabilità che questa sostanza occupi una grande estensione di terreno, essendo poco ammissibile che questo giacimento si trovi isolato al Colle della Pece.

Non è senza importanza per la probabile esistenza del petrolio e dell' asfalto, la presenza in questi dintorni di depositi di scisti bituminosi alternanti regolarmente cogli scisti marnosi e colle arenarie. Tali scisti bituminosi furono ritrovati anche al Sud del Colle della Pece poco lungi dal piccolo ruscello che scorre tra Montenero e Castro in vicinanza del limite del calcare cretaceo, dove formano uno strato quasi orizzontale di più di un metro di potenza. L' affioramento risulta esteso per parecchie centinaia di metri e si può ben a ragione ritenere che esso strato formi un giacimento regolare, continuo ed esteso sugli altri scisti marnosi eocenici.

Dalle analisi eseguite risulterebbe che questi scisti contengono tra 10 e 14 per 100 di bitume. Se questo contenuto si mantenesse costante, dovrebbe esser rivolta una speciale attenzione su di essi, che forse si presterebbero alla estrazione del bitume quanto i calcari del Colle della Pece. Affiorando gli scisti marnosi al piede Nord di quest' ultimo sulla sponda del

Sacco, non può dubitarsi che essi acquistino verso il Nord una non indifferente estensione.

In conclusione può dirsi che se le rocce bituminose della provincia romana non offrono al presente dati sicuri per il loro utile trattamento, son sempre però degne di essere studiate e ricercate.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

A. D' Achiardi. — *Mineralogia della Toscana.* Vol. II. Pisa, 1873.

Quale sia l' indole e il merito di questa pubblicazione, dice a sufficienza la breve nota stampata all' epoca della comparsa del primo volume, in questo Bollettino dell' anno 1872, N. 7-8, pag. 217. Dall' importanza del primo volume si poteva con facilità dedurre quella del volume secondo ora venuto alla luce e l' aspettazione nostra fu pienamente confermata.

Questo volume contiene la descrizione dei minerali toscani riferiti ai silicati, ai solfuri (e arseniuri), ai solfuri doppi o solfuri ternari che l'Autore chiama solfosali, e agli idrocarburi; a questa descrizione fa séguito sotto il nome di *Indice delle principali giaciture di minerali della Toscana e delle specie proprie a ciascuna di esse,* un' appendice di cui basterebbe il titolo ad indicare la immensa portata, e alla quale bisogna rendere in ogni modo tutti gli onori in vista della scrupolosa esattezza con cui venne compilata.

Ma lasciando da parte ogni altra sorta di considerazioni che relativamente a questo libro sono troppo ovvie, perchè tutti non vi debbano da sè stessi riflettere, è pure necessità notare che esso porta con sè un grave interesse scientifico dal momento che risolleva l' antica e pur sempre nuovissima questione della classazione mineralogica specialmente dei silicati. La nuova classazione quivi adottata pei silicati ha fatto una nuova rottura agli artificiosi legami che più o meno involgono ancora le classazioni mineralogiche, non escluse quelle che hanno fama e gloria

di *naturali.* Abolita infatti la distinzione fra silicati anidri e idrati, inquantochè l'idrogeno v'è considerato come un altro metallo, qualunque sia il mòdo in cui esso trovisi nel minerale, viene così ad essere tolto di mezzo l'arbitrio per cui sovente avveniva che l'acqua di un minerale idrato era ritenuta per comodo di scrittura di formola e quindi di classazione, in parte come di idratazione, e il resto come basica e integrante costituente del minerale stesso. Nel nuovo libro invece i silicati furono divisi in *silicati normali* quando corrispondono al tipo di formola H^4 Si O^4 (o multipli di essa) relativa all'acido silicico normale; in soprasilicati e sottosilicati quando corrispondono a gradi maggiori o minori di disidratazione di quello della formola sopradetta. Non si può fin d'ora giudicare sulla assoluta convenienza di questa nuova classazione; è nondimeno un gran passo nella via della definitiva naturale classificazione mineralogica, da tanto tempo aspettata e ricercata.

La presente nota non può chiudersi altrimenti che coll'augurare all'Italia e alla scienza numerosi prodotti di sì chiaro ingegno, sperando d'altra parte che non siano per mancare all'egregio Autore molti imitatori tanto nella scienza che professa quanto nell'attività che vi spiega e nel buon metodo scientifico di studio che egli ha seguito.

Carta geologica della città di Catania e dintorni, per Carmelo Sciuto-Patti. — Palermo.

Annunziamo con vera soddisfazione la pubblicazione di quest'opera interessante così da vicino la storia geologica del nostro paese. È dessa la relazione fedele delle variazioni cui fu assoggettato il suolo occupato dalla città di Catania e dai suoi dintorni per opera delle correnti di lava proveniente dalla parte meridionale dell'Etna dai tempi preistorici fino ai giorni nostri. L'opera si compone di 8 tavole nella scala di 1 : 21276; la 1ª è destinata a mostrare lo stato del suolo anteriormenti alle prime correnti di lava, la 2ª e la 3ª indicano i limiti fino ai quali si estendevano le correnti di lava preistoriche e quelle di epoca

incerta come quella così detta dei Fratelli Pii; la 4ª e 5ª tavola si riferiscono alle lave dell'epoca romana, 122 anni avanti G. C. per la 4ª, e 253 dell'èra volgare per la 5ª; la 6ª mostra le lave del medio evo (1381), mentre la 7ª si riferisce a quelle dell'epoca attuale, essendo l'8ª ed ultima tavola destinata a tre sezioni geologiche, passante la 1ª lungo il meridiano 32°, 48′, 36″, 4 (longit. dall'isola del Ferro), la 2ª lungo il parallelo 37°, 30′, 10″, 6, e la 3ª a metri 2000 a Nord di questo.

Oltre il merito intrinseco di questo atlante che mostra quanto il distinto Autore abbia a cuore la conoscenza geologica del nostro paese e con quanto studio, indefessa pazienza e successo la prosegua, tanto da far desiderare che egli estenda le sue importanti ricerche entro limiti più vasti, è degna di ogni encomio la esecuzione delle 8 tavole in cromolitografia che lo compongono, le quali per la loro accuratezza, precisione di limiti e bontà di colori non temono il confronto delle pubblicazioni di simil genere che si eseguiscono fuori d'Italia.

Fra breve sarà pure pubblicato dall'Autore il testo illustrativo del suo Atlante geologico.

NOTIZIE DIVERSE.

Composizione delle ceneri del Vesuvio. — L'ultima eruzione del Vesuvio, cioè quella dell'aprile 1872, è dopo quella del 1822 notevole per la grande quantità di ceneri emesse: il 28 aprile ne caddero in qualche punto 210 grammi su 1.mq

Questa cenere dette nell'acqua 0,6 a 0,9 p. °/₀ di sali solubili fra cui sale ammoniaco; non vi si scorgeva acido nitrico e il sale predominante era il solfato di calce, cui si aggiungevano cloruri e solfati di potassa, soda e magnesia. È fuori di dubbio che la maggior parte dei grani infusibili al cannello sieno di Leucite: la Magnetite vi si lascia riconoscere qua e là per la sua forma ottaedrica.

Nell'eruzione dell'ottobre e novembre 1822 cadde una cenere rossiccia e più tardi una cenere grigia, ambedue di straordinaria

finezza: la cenere rossa si mostra al microscopio composta di minute particelle che constano essenzialmente di Leucite con sostanza lavica aderente: i componenti della cenere grigia sono Leucite bianca con poca Augite, Olivina, Mica e frammenti di lava.

La cenere sabbiosa del 1832 si compone di granelli di Leucite cui aderisce della lava bollosa: nella eruzione del 1° aprile 1835 cadde della sabbia nero-bruna, grossolana che consisteva in parti leucitiche con incrostazioni di lava più scura.

L'esame di tre specie di ceneri del 1839 (gennaio), del 1847 (9 a 12 settembre), del 1850 (febbraio), del 1861 (dicembre), mostrano che sempre i granelli di Leucite formano la parte principale delle ceneri, e che ad essa aderiscono sali solubili.

Riguardo alla cenere del 1872 ecco i risultati delle osservazioni fatte sopra una cenere grigia caduta presso la Cercola (a N.O. di S. Sebastiano e Massa di Somma): essa presenta sotto il microscopio la stessa apparenza di quella raccolta in Napoli: vi si osservano granelli bianchi trasparenti manifestamente di Leucite e oltre a questi particelle oscure che con un ingrandimento maggiore divengono pure trasparenti.

Questa cenere della Cercola dette nell'acqua 0,69 p. °/₀ di sali solubili, quasi solamente solfati (qualche traccia di cloruri) e principalmente solfato di calce.

La chimica composizione della cenere è la seguente:

Acido silicico	49. 15
Allumina	13. 37
Ossido di ferro	6. 65
Ossidulo di ferro	5. 88
Magnesia	5. 30
Calce	10. 73
Potassa	6. 55
Soda	3. 08
Totale	100. 71

La suddetta composizione corrisponde interamente a quella delle lave del Vesuvio ed è identica a quella delle ceneri eruttate nel 1861 dal cratere della sommità.

L'ortite e l'oligoclasio nelle antiche lave del Vesuvio. — È solo da pochi anni che l'ortite e l'oligoclasio furono scoperti nelle lave vesuviane di antica data. L'*ortite* vi si trova entro una roccia sanidinica grossolana insieme con sodalite, nefelina, orneblenda, melanite, magnetite e zircone, ed i suoi cristalli, che raggiungono i dieci millimetri di grossezza, assomigliano perfettamente a quelli della ortite di Laach in Germania, detta anche *Bucklandite*. Dopo quest'ultima località, il Vesuvio offre il secondo giacimento di rocce vulcaniche nelle quali siasi fino al presente rinvenuto questo minerale.

L'*oligoclasio* del Vesuvio si presenta in cristalli assai ben formati, grossi sino a sei millimetri, i quali riempiono insieme colla nefelina e col granato, le druse di una lava composta di augite, orneblenda e mica. Il suo peso specifico è di 2,601 e la sua composizione fu trovata come segue: $SiO^2 = 62,36$; $Al^2O^3 = 23,38$; $CaO = 2,88$; $KaO = 2,66$; $NaO = 7,42$. Cosicchè la formola ne sarebbe $2Na_2O$, $2\ Al_2O_3$, $9SiO_2$, nella quale una porzione dell'alcali venne sostituita dalla calce. In rapporto alla cristallografia l'oligoclasio vesuviano ha un grande interesse, perchè se ne possono misurare i cristalli con tutta esattezza.

I terreni paleozoici nelle Alpi. — Dagli studi fatti in questi ultimi tempi dai geologi austriaci nelle Alpi centrali del Tirolo e nei monti della valle del Gail in Carinzia, resulta come in questa parte della catena alpina si trovino chiaramente distinti e caratterizzati dai loro respettivi fossili i diversi membri della serie carbonifera, cioè la parte inferiore, la parte media o produttiva e la parte superiore. Litologicamente gli strati componenti questa formazione constano di scisti ordinariamente neri, qualche volta bruno-giallastri, in parte quarzosi, in parte calcarei, ma sempre finamente sfogliettati. Essi sono racchiusi inferiormente tra conglomerati quarzosi grossolani e superiormente da calcari neri con *Fusuline*. Il complesso di calcari e scisti argillosi privi di fossili che trovasi sotto i conglomerati, stratigraficamente deve esser considerato come più antico della formazione carbonifera alla quale fu fino al presente riferito; e ad avvalorare questa opinione serve a proposito la scoperta fatta nella

stessa valle del Gail del piano a Graptoliti, orizzonte caratteristico dell' epoca silurica. Esso è formato da una zona di scisti neri, che a luoghi sono completamente zeppi di Graptoliti. Questa zona è limitata verso Sud immediatamente da banchi di un calcare grigio finamente zonato, e verso Nord da calcari cavernosi, duri, pulverulenti e di un color giallo o rossiccio, contenenti a luoghi resti di crinoidi e di brachiopodi. Sopra il calcare che limita a Sud gli scisti a Graptoliti seguono arenarie scure, e gli scisti sovracitati appartenenti alla formazione carbonifera.

Scoperte paleontologiche del prof. Marsh. — Nella seduta della *American philosophical Society* di Filadelfia tenuta il 20 dicembre 1872, il prof. Marsh ha presentato il riassunto seguente dei principali resultati forniti dalle ricerche paleontologiche di cui si occupa da tre anni nelle Montagne Rocciose.

L' Autore ha rivolta principalmente la sua attenzione sui vertebrati fossili cretacei e terziari; egli ha ottenuto più di 200 specie nuove per la scienza e ha già preparata la descrizione di circa 150 fra esse. Fra queste specie nuove si trovano dei Pterodattili od Ornitosauriani, animali fin qui non trovati in America. Egli ne descrive tre specie di gigantesche dimensioni provenienti dalla *creta* del Kansas.

Una seconda scoperta, affatto inattesa e di un grande interesse è quella degli Ittiosauridi od uccelli cretacei a vertebre biconcave, di cui il prof. Marsh ha recentemente descritte due specie. A questa scoperta va aggiunta quella dei Chirotteri fossili che non erano finora stati trovati in quella parte del globo; le tre specie ora conosciute appartengono al terreno eocenico del Wyoming.

Il quarto fatto è l' esistenza di Marsupiali estinti provenienti egualmente dalla formazione eocenica.

Il quinto resultato di una grande importanza è la scoperta di più generi e specie di quadrumani nei depositi del periodo eocenico; l'Autore soggiunge che da più di un anno aveva ottenuto indicazioni della esistenza di questi animali nel terreno in discorso, ma che non aveva voluto annunziare questo fatto avanti di aver ottenuto delle prove complete.

Un sesto tipo nuovo e di un interesse forse maggiore è quello

degli animali del periodo eocenico appartenenti ad un ordine nuovo cui si dette il nome di *Dinocerea*. Questi mammiferi aveano i membri presso a poco conformati come quelli dei proboscidiani, come l'Autore aveva già indicato descrivendo la specie tipica chiamata *Tinoceras anceps*, Marsh: ma il loro cranio presenta una singolare associazione di caratteri; infatti esso è lungo e stretto e portava due, e forse anche tre, paia di corna. La sua parte superiore è concava e i suoi margini laterali posteriori costituiscono una cresta enorme: esso possedeva due grandi difese ricurve costituite da dei denti canini e molto simili a quelle della Foca, ma non aveva incisivi superiori; i sei denti premolari e molari erano piccolissimi.

Oltre le specie tipiche summentovate vi era un fossile forse appartenente allo stesso gruppo e che dietro l' esame di un dente unico, fu designato da Cope col nome di *Loxolophodon semicinctus*. Il dottore Leidy ha descritto sotto il nome di *Uintatherium robustum* una specie tipica e ha dato un altro nome a un dente proveniente probabilmente dallo stesso animale. La forma singolare del cranio di questi fossili fu da principio indicata dall'Autore col nome di *Tinoceras*, usato per uno di questi generi.

Il prof. Marsh aggiunge che ha descritte varie specie di questo gruppo e che una delle più singolari, il *Dinoceras mutabilis*, Marsh, è rappresentato da uno scheletro quasi completo e da porzioni di altri individui. In tutte le specie le ossa delle membra somigliano molto a quelle dei proboscidiani ma la testa differisce tanto da quella di tutti gli altri animali fin qui conosciuti che l'Autore non ha creduto dover riferire a questo gruppo questi animali fossili ed è perciò che propone di creare per essi un ordine nuovo sotto il nome di *Dinocerea*.

Kjoekkenmoeddings dell' America del Nord. — Degli ammassi di conchiglie sono stati esplorati in America, nella Nuova-Scozia, New-Jersey, Maine, Massachussetts e su parecchi punti del fiume S. Giovanni nella Florida: questi cumuli sono identici a quelli di Danimarca. Vi si riscontrano stoviglie grossolane, freccie di selce, accette di pietra, coltelli di trappo, di selce o di quarzo rozzamente lavorati, ma niente vi si trova di metallo. La fauna di cui vi si rinvengono i resti è identica colla fauna at-

tuale di quelle regioni d' America. Non solo esistono dei monticelli di conchiglie marine sulle rive del mare, ma se ne trovano ancora nell' interno del continente specialmente sulle rive del Mississipì, lungo il fiume S. Giovanni, il fiume dei Cedri ec.: solamente in questo caso i mucchi sono di conchiglie d' acqua dolce e principalmente di *Unio*. Essi sono in generale meno estesi che quelli delle rive del mare e racchiudono in minor proporzione avanzi dell' umana industria. Si conoscono più di trenta di questi ammassi, dei quali i più notevoli s' incontrano presso i villaggi di Keosangua, Sabula e Bellevue. Nel primo si è trovato framezzo ai gusci di 11 specie di *Unio*, un focolare intatto installato fra delle pietre calcari, dei frammenti di rozze stoviglie, delle scheggie e punte di freccia in silice, una accetta e delle ossa spezzate di Cervo.

Nel suolo argilloso delle rive del Mississipì si trova un gran numero di fori di circa $0^{m},50$ di diametro e di uguale profondità, le cui pareti presentano evidenti le traccie del fuoco, e che sono ripieni di conchiglie, di lunghe ossa d' animali tutte spezzate e di pezzi di carbone. È evidente che la terra è stata scaldata per mezzo di un fuoco acceso nel foro, nel quale si ponevano quindi le conchiglie e altri alimenti, e si ricropriva il tutto perchè la cottura avvenisse per la concentrazione del calore.

Deve da tutto ciò concludersi che gli ammassi di conchiglie d' acqua dolce sono contemporanei a quelli che stanno sulle rive del mare, e che gli uni e gli altri si debbono a un popolo che non era più civilizzato di quelli della età della pietra in Europa. Ora è noto che tale era lo stato degli abitanti dell' America all' epoca della sua scoperta, e siccome non si trovano in questi ammassi nè oggetti di ferro nè stoviglie, che sostituirono poi presso gli indigeni gli utensili in pietra e le stoviglie grossolane, si conclude che tali monticelli sono anteriori alla venuta degli Europei nel nuovo mondo.

Un nuovo vulcano nel Chilì. — Secondo uno scritto del dottor R. A. Philippi di Santiago al dottor Petermann, è stato riconosciuto un nuovo vulcano nella Araukania ad Est della località detta Mulchen fra i vulcani Villarica e Llaima. Esso si chiama Llogel, secondo altri Lhagnell, ed ebbe il 6 giugno 1872

una esplosione in cui vennero eruttate considerevoli masse di sabbia. Secondo una comunicazione del signor Maza di Angol, l'intero distretto compreso a Sud fra il fiume Cantin (o Imperiale) che sbocca nel Pacifico a Nord di Valdivia, fino alla striscia che separa gl' Indiani superiori del Sud (*arribanos*) dagli inferiori (*abajinos*), è coperto per una ragguardevole altezza da questa sabbia, talchè i turbolenti Indiani del Kaziken Quilapan, che ivi vivono, si sono visti nella necessità di passare sopra la riva Nord del Cautin per trovare cibo per i loro bestiami. Il fiume Quepe, confluente meridionale del Rio Cautin, è ora completamente asciutto poichè il suo letto è ostruito da una corrente di lava sgorgata dal vulcano, talchè si è formato nella Cordigliera un immenso lago che di giorno in giorno acquista maggiori dimensioni, e prima o poi produrrà una irruzione. Molti Indiani rimasero vittime della lava, ma d' altra parte hanno i superstiti trovato abbondante nutrimento poichè nel letto del fiume rimasto all' asciutto si potevano prendere facilmente grandi quantità di pesci.

Per qualche tempo dopo l' eruzione il suolo nei dintorni del vulcano tremò commosso, e queste scosse portavano spaventevoli frane nella montagna. Il nome di questo vulcano è finora stato, secondo Philippi, interamente incognito e non si trova nemmeno nell' eccellente *Diccionario geográfico de la República de Chile* di Astaburuaga.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Villa (fratelli). *Sulla costituzione geologica e geognostica della Brianza e segnatamente sul terreno cretaceo.* Milano, 1844. Un fasc. in-8° con tavole. Dono degli Autori.

(Id.) *Comparsa periodica delle efimere nella Brianza.* Milano, 1847. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(Id.) *Le epoche geologiche.* Milano, 1856. Un foglio con tavola. Dono Idem.

(Id.) *Armi antiche trovate nella torbiera di Bosisio.* Milano 1856. Un foglio. Dono idem.

Villa (fratelli). *Necessità dei boschi nella Lombardia.* Milano, 1856. Un fasc. in-8°. Dono degli Autori.

(**Id.**) *Le cavallette o locuste.* Milano, 1858. Un foglio con tavole. Dono idem.

(**Id.**) *Ulteriori osservazioni geognostiche sulla Brianza.* Milano, 1857. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Gli Inocerami o Catilli della Brianza.* Milano 1858. Un foglio con tavola. Dono idem.

(**Id.**) *Rocce e fossili cretacei della Brianza spediti alle Esposizioni di Firenze e di Londra.* Milano, 1863. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Seconda riunione straordinaria della Società Italiana di Scienze Naturali alla Spezia.* Milano, 1865. Un foglio. Dono idem.

(**Id.**) *Quadro delle stratificazioni nelle diverse formazioni sedimentarie della Lombardia.* Manoscritto. 1867.

(**Id.**) *Bibliografia sulla costituzione geologica della provincia di Como.* Manoscritto. 1867.

Villa-Pernice (A.). *Industria del rame.* Relazione dell' Esposizione di Londra del 1862. Torino, 1864. Un vol. in-8°. Dono del Ministero di agricoltura, industria ec.

Villari (P.). *L' Istruzione elementare nell' Inghilterra e nella Scozia.* Relazione dell' Esposizione di Londra del 1862. Torino, 1864. Un vol. in-8°. Dono dell' Autore.

Ville (M.). *Récherches sur les roches, les eaux et les gîtes mineraux des Provinces d'Oran et d'Alger.* Paris, 1852. Un vol. in-4° con tavole.

Vimercati (G.). *Rivista Scientifico-Industriale.* Periodico mensile. Firenze, 1871-72. Dono idem.

(**Id.**) *Sulla posizione del centro di gravità negli insetti e sulle ricerche sperimentali del sig. Plateau per determinarla.* Firenze, 1872. Un op. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Le stelle cadenti del periodo d' agosto.* Firenze, 1872. Un op. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Intorno alla prima idea delle caldaie tubolari.* Firenze, 1873. Un op. in-8°. Dono idem.

Viquesnel. (A.) *Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe.* Paris, 1842. Un vol. in-4° con tavole.

Viquesnel. *Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe.* Paris, 1846. Un vol. in-4° con Carta geologica.

(Id.) *Voyage dans la Turquie d'Europe — Déscription phisyque et géologique de la Thrace.* Paris, 1868. Un vol. in-4° ed un atlante.

Visiani (R. de) e **Massalongo** (A.). *Flora dei terreni terziari di Novale nel Vicentino.* Torino, 1856. Un vol. in-4° con tavole.

Viviani. *Sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypses tertiaires de la Stradella.* Paris, 1833. Un fasc. in-4° con tavole.

Vogelsang (H.). *Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien.* Bonn, 1867. Un vol. in-8° con tavole.

Vogt (C.) *Lerhbuch der Geologie und Petrefactenkunde.* Braunschweig, 1866-71. Due vol. in-8°.

Volger (G. H. O.). *Untersuchungen über das Phänomen der Erdbeben in der Schweiz.* Gotha, 1857-58. Tre vol. in-8° con tavole.

Volpe (G.). *Sulla origine del Matese.* Campobasso, 1864. Un fasc. in-8°. Dono dell'Autore.

Volta (G. S.). *Ittiolitologia veronese del Museo Bozziano e di altri gabinetti di fossili veronesi.* Verona, 1796. Un vol. in foglio ed un atlante.

Vulcani (dei) o monti ignivomi più noti, e distintamente del Vesuvio. Raccolta di memorie d'autori varii. Livorno, 1779. Due vol. in-8°.

Waagen (W.). *Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus und den Ammoniden.* Cassel, 1869. Un fasc. in-4° con tavole.

(Id.) *Die Formenreihe des* Ammonites subradiatus. München, 1869. Un vol. in-8° con tavole.

Walgreen (F.). *Om ett fossilt Vargskellet funnet vid Köpinge i Skane.* Stockolm, 1870. Un fasc. in-8°. Dono della R. Accademia delle scienze di Svezia.

Waltenberger. *Orographie der Algauer Alpen.* Augsburg, 1872. Un fasc. in-4° con tavole.

War département (Signal service U. S. Army). *Bollettino quo-*

tidiano meteorologico e Carta meteorologica degli Stati Uniti pel giorno 30 ottobre 1872. Washington, 1872. Dono.

Weber (I. C.). *Die Mineralien in 64 colorirten Abbildungen nach der Natur.* München, 1871. Un vol. in-16° con tavole.

Weber (O.). *Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation.* Cassel, 1852. Un vol. in-4° con tavole.

Websky (M.). *Die mineral-Species nach den für das specifische Gewicht desselben angenommen und gefundenen Werthen.* Breslau, 1868. Un vol. in-4°.

Weilenmann. *Aus der Firnenwelt.* Leipzig, 1872. Un vol. in-8° con carta topografica.

Weinkauff (H. C.). *Die Conchylien des Mittelmeeres, ihre geographische und geologische Verbreitung.* Cassel, 1867-68. Due vol. in-8°.

Weisbach (Al.). *Tabellen zur Bestimmung der Mineralien nach äusseren Kennzeichen.* Leipzig, 1866. Un vol. in-8°.

Weiss (Ch. E.). *Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete.* Bonn, 1869-72. Un vol. in-4° con tavole.

Werner (G.). *Leitfaden zum Studium der Kristallographie.* Hannover, 1867. Un vol. in-8°.

Wessel (Ph.). und **Weber** (O.). *Neuer Beitrag zur Tertiärflora Niederrheinischen Braunkohlenformation.* Cassel, 1855. Un vol. in-4° con tavole.

White (Ch. A.). *Report on the geological survey of the state of Jowa containing results of examinations and observations made within the years 1866-67-68-69.* Des Moines, 1870. Due vol. in-8° con tavole.

Whymper (E.). *Report of a committee for the purpose of exploring the plantbeds of north Greenland.* London, 1869. Un fasc. in-8° con 4 tavole fotografate. Dono dell'Autore.

(**Id.**) *Scrambles among the Alps in the years 1860-69.* London, 1871. Un vol. in-8° con tavole.

Wiley (A.). *Cape of Good Hope. Notes of a journey in two directions across the Colony made in the years 1857-58.* Cape Town, 1859. Un vol. in-4°. Dono del Governo del Capo di Buona Speranza.

(*Continua.*)

Di recente pubblicazione.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume II, Parte I^{a}; 272 pagine in-4° con 11 tavole, due Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione. — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, con la Carta geologica della medesima in fol. e incisioni nel testo, del professor C. W. C. Fuchs. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, con una Carta geologica in fol. e due tavole di Sezioni in fol., dell' ingegnere F. Giordano. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, con una tavola, dell' ingegnere S. Mottura. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^{a}, *Gasteropodi sifonostomi*); fascicolo 2°, con otto tavole, di C. D' Ancona.

Prezzo del Vol. II° (Parte I^{a}), Lire 25.

NB. — Nei prezzi delle *Memorie* non sono comprese le spese di porto che restano a carico del compratore.

Chi prenderà contemporaneamente i due volumi delle *Memorie* finora pubblicati avrà un ribasso del 10 per 100 sul prezzo complessivo.

Carta Geologica del San Gottardo, nella scala di 1 per 50,000, di F. Giordano. — Un foglio in cromolitografia. . . . . L. 5. —

Carta Geologica dell' Isola d' Ischia, nella scala di 1 per 25,000, di C. W. C. Fuchs. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. —

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Firenze, Via della Scala, N° 22, P° P°.

Annunzi di pubblicazioni.

A. Stoppani — **Corso di Geologia**; Milano (*in corso di stampa*). L' opera si comporrà di tre grossi volumi in-8° con numerose incisioni intercalate nel testo, e viene distribuita a fascicoli di 64 pag. — È pubblicato il fascicolo 25.

L. Bombicci — **Corso di Mineralogia** (seconda edizione grandemente variata ed accresciuta); vol. I°, Bologna 1873. — Pag. 564 in-8° con 4 tavole e molte incisioni intercalate nel testo.

A. De Zigno — **Flora fossilis formationis oolithicæ.** Vol. 2°, puntata 1ª, Padova 1873. — Pag. 48 in-4° con 4 tavole.

A. D'Achiardi — **Mineralogia della Toscana.** Vol. 2°; Pisa 1873. — Pag. 404 in 8°.

Fr. Molon — **Sulle differenze climateriche fra l'epoca postglaciale e la presente**; Padova 1873. — Pag. 22 in 8°.

C. Sciuto-Patti. — **Carta geologica della Città di Catania e dintorni.** Un atlante di 8 tavole in cromolitografia. — Palermo.

P. Doderlein — **Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano.** Memoria 3ª; Modena 1872.— Pag. 76 in-4°.

O. Silvestri — **Sopra due sorgenti di acqua minerale salino-solfurea idrocarbonata dette di Santa Venera alla base orientale dell'Etna**; Catania 1872. — Pag. 101 in-4° con due tavole.

A. Scacchi — **Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' incendio vesuviano del mese di aprile 1872**; Napoli 1872. — Pag. 36 in-4° con una tavola.

G. Curioni — **Ricerche geologiche sull' epoca dell' emissione delle rocce sienitiche della catena dei monti dell'Adamello nella provincia di Brescia**; Milano 1872. — Pag. 20 in-4°.

T. Taramelli — **Panorama geologico del Friuli da Moruzzo**; Udine 1872. — Un foglio in cromolitografia.

Th. Fuchs — **Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens**; Wien 1872. — Pag. 44 in-8° con 7 tavole.



1.2.3 Le tre Torri 4. il Belvedere del giardino Borghesi 5. la Chiesa di S. Marino 6. la Strada che dal Borgo conduce alla Città di San Marino, situata alle spalle del Monte nel tratto compreso fra il N.° 1 ed il N.° 6. 7. il Borgo 8. il tallus che si estende lungo le falde della fronte del Monte

Anno 1873. N.° 5 e 6.



R. COMITATO GEOLOGICO

D'ITALIA.

BOLLETTINO N.° 5 E 6.

MAGGIO E GIUGNO 1873.

FIRENZE,

TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.
» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.
» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.
Prezzo di ciascun volume L. 10.

Il prezzo di associazione del *Bollettino 1873*, franco di porto, è di L. 8 per il Regno e di L. 10 per l'Estero; i fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume I°; 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba*, di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I[a], *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D'ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4°. . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d'Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 5 e 6. — Maggio e Giugno 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. Seguenza.

(Continuazione. — Vedi N. 3 e 4.)

§ 4. — *La formazione pliocenica nella provincia di Reggio.*

La costituzione geologica del Reggiano non è, a dire il vero, che una ripetizione fedele della costituzione del Messinese, e se la medesima zona varia talvolta, come d' ordinario, nella composizione litologica, è affatto identica sempre nei caratteri paleon-

tologici. Vediamo come ciò sia verissimo pella formazione terziaria superiore.

E primieramente la spianata che domina Reggio, e che si riproduce in molti luoghi lungo il littorale calabrese, costituisce una vera terrazza formata da deposito alluvionale bruno più o meno potente, che sovrasta ad un sabbione marino talvolta misto di grossi ciottoli, con rare conchiglie di specie viventi nel prossimo mare.

In questo deposito fu trovato alla contrada Condora un teschio intiero di *Elephas armeniacus* Falconer, mancante delle mascelle inferiori e colle difese in posto lunghe tre metri. Il fossile giaceva in uno strato fangoso dello spessore di metri 1, 50 interposto alle sabbie, e dopochè fu estratto con diligente cura dall'egregio ingegnere signor Giuseppe Costantino, cadde per l'asciuttamento in polvere ed in frantumi, restando in mediocre stato soltanto i molari. Nella roccia comparivano ancora delle ossa che annunciavano che altra porzione dello scheletro o l'intiero vi era sepolto, ma le condizioni del luogo non permisero il disotterramento del rimanente.

A queste sabbie marine altre ne sottostanno, grossolane negli strati superiori che racchiudono una fauna poco diversa dalla vivente nel Mediterraneo; sottili e talvolta argillose inferiormente, dove la fauna contiene talune specie estinte di unita ad altre che vivono lungi dal Mediterraneo. Il ricco deposito di Carrubbare e quello di Bovetto spettano alla parte inferiore della zona sabbiosa di cui parlo; in ambi i luoghi la roccia è formata dall'accumolo d'innumerevoli spoglie di molluschi, tra i quali si enumerano le seguenti specie importanti, oltre le moltissime identiche alle viventi dei nostri mari:

Mitra scrobiculata Brocchi; *Pleurotoma obtusangula* Br.; *Conus striatulus* Brocchi; *C.* . . . . . (prossimo al *C. ficulinus* delle Indie); *Nassa musiva* Brocchi; *Cassis texta* Bronn; *C. granulosa* Brug.; *Buccinum Humphreysianum* Kien.; *B. nudatum* Lin.; *Strombus coronatus* Defr.; *Scalaria foliacea* Wood; *Turritella tricarinata* Brocc.; *Rissoa granulosa* Ph.; *Brocchia sinuosa* Bronn; *Thracia pretenuis* Pult.; *Tapes edulis* Lin.; *Cyprina islandica* Lin.; *Leda pellucida* Phil.; *Limopsis pygmea* Phil.; *L. aurita* Brocc.; *Modiola modiolus* L.; *Pecten septemradiatus* Mull.

A San Giuseppe di Valanidi altro deposito sabbioso finissimo sottostà a quello di Bovetto, che ricchissimo di spoglie di brachiopodi si accumulò in mare profondo; un breve lembo somigliante incontrasi sulle colline presso Nasiti. La fauna che racchiudono è costituita dalle seguenti specie più importanti:

Scalaria.....; *Astarte sulcata* Da Costa; *Venus*...... n. sp.; *Pecten inflexus* Poli; *P. imbrifer* Lov.; *P. Bruei* Payr.; *P. vitreus* Chemn.; *Anomia ephippium* L.; *Ostrea cochlear* L.; *Terebratula minor* Phil.; *T. Scillae* Seg.; *Waldheimia cranium* Mull.; *W. septigera* Loven; *Terebratella septata* Phil; *Megerlia truncata* Lin.; *Echinus melo* L.; *Stirechinus Scillae* Desor; *Lejocidaris histrix* Lk.; *Isis melitensis* Goldf.

Un deposito argilloso-sabbioso a fauna littorale che giace presso Santa Cristina par che debba essere coetaneo agli strati a *Terebratula Scillæ* perchè posteriore alle zone che andrò descrivendo; in esso si raccolgono le seguenti specie:

Bulla hydatis Brocchi; *Fusus rostratus* Olivi; *F. contrarius* Lin.; *Nassa prismatica* Br.; *N. limata* Chemn.; *Natica catena* Mtg.; *N. millepunctata* var.; *Turritella communis* Risso; *T. tricarinata* Br.; *T. subangulata* Br.; *Corbula gibba* Olivi; *Cardium echinatum* Lin.; *Lucina borealis* Lin.; *Pecten opercularis* Lin.

A questi strati superiori sottostanno delle marne, che vedonsi più sviluppate verso Botte, Vito, Capo delle Armi ec., le quali contengono i seguenti fossili, oltre l' immensa quantità di foraminiferi:

Carcharodon productus Agass.; *Lamna crassidens* Agass.; *Scalpellum Zancleanum* Seg.; *S. Michelottianum* Seg.; *Pachylasma giganteum* Phil.; *Pleurotoma carinata* Biv.; *Nassa semistriata* Br.; *N. pusilla* Phil.; *N. limata* Chemn.; *Murex multilamellosus* Phil.; *Ranella reticularis* Lk.; *Fusus rostratus* Olivi; *Natica sordida* Swains.; *Eulimella Scillae* Scacc.; *Turritella subangulata* Br.; *Trochus filosus* Phil.; *T. marginulatus* Ph.; *Fissurella* n. sp.; *Puncturella noachina* L.; *Dentalium incertum* Phil.; *Siphonodentalium tetragonum* Br.; *Syndosmia longicallis* Scacc.; *Venus ovata* Penn.; *Lucina spinifera* Montf.; *Arca aspera* Phil.; *Nucula sulcata* Bronn; *Leda excisa* Ph.; *L. acuta* Jeffr.; *L. pusio* Phil.; *Limopsis aurita* Brocchi; *L. minuta* Phil.; *Pecten vitreus* Gm.; *Terebratula sphenoidea* Phil.; *Waldheimia cranium* Mull.; *W.*

septigera Lov.; *Juncella antiqua* Seg.; *Isis melitensis* Gold.; *I. peloritana* Seg.; *Caryophyllia geniculata* Seg.; *C. compressa* Seg.; *C. clavus* Sc.; *Ceratocyathus communis* Seg.; *C. ponderosus* Seg.; *Stephanocyathus variabilis* Seg.; *Desmophyllum semicostatum* Seg.; *Lophohelia Defranceì* Ed. e H.; *Amphihelia sculpta* Seg.; *Diplohelia Meneghiniana* Seg.; *D. reflexa* Ed. e H.; *Balanophyllia irregularis* Seg.; *Dendrophyllia cornigera* Blain.; *Coenopsammia Scillae* Seg.

Tutte le rocce che racchiudono questa fauna sono depositate in mari assai profondi; la natura del deposito e i fossili lo attestano chiarissimamente. Verso Santa Cristina vi sono delle marne sabbiose coetanee che racchiudono una fauna littorale; ecco le specie che possiedo:

Pleurotoma carinata Biv.; *P. nodifera* Phil.; *P. sigmoidea* Bronn; *Nassa semistriata* Br.; *Cassidaria echinophora* L.; *Ranella reticularis* Lk.; *Fusus longiroster* Br.; *Natica millepunctata* Lk. var; *N. sordida* Swains.; *Chenopus Serresianus* Mich.; *Dentalium Philippii* Mts.; *Thracia ventricosa* Phil.; *Lucina spinifera* Mont.; *L. rostrata* Pecchioli; *L. solida* D'Ancona; *L. Bronnii* Mayer; *Leda concava* Bronn; *Ostrea cochlear* L. var.

Succedono quindi delle sabbie sciolte che si elevano a costituire una serie di colline che si estendono ad oriente e Nord di Reggio, formate da un grande spessore di questa roccia, la quale racchiude, specialmente verso Nasiti, Terreti, Testa del Prato ec., abbondanti fossili, tra i quali i Balani, i pettini, i brachiopodi vi sono sparsi a profusione, e l' accumulo sabbioso acquista buona quantità di calcare nei suoi strati più recenti, e si termina con un banco alquanto resistente in cui v' ha profusissima un'*Amphistegina*. Le specie più importanti sono le seguenti:

Balanus tulipiformis Ellis; *B. tulipiformis* var. *arenarius* Seg.; *B. concavus* Bronn; *B. spongicola* Brown; *B. spongicola* var. *pliocenica* Seg.; *B. perforatus* Brug.; *B. mylensis* Seg.; *B. stellaris* Brocchi; *Modiola adriatica* Lk.?; *Perna Soldanii* Desh.; *Pecten iacobeus* L.; *P. medius* Lk.; *P. Leytajanus* Partsh; *P. scabrellus* Lk.; *P. opercularis* Lin.; *P. varius* Lin.; *P. pesfelis* Lin.; *P. pusio* Lin.; *P. latissimus* Brocchi; *P. flabelliformis* Brocc.; *P. tigrinus* Mull.; *P. inflexus* Poli; *P. flessuosus* Poli; *P. similis* Laskey; *Spondylus crassicosta* Lk.; *Plycatula mytilina* Phil.;

Ostrea cochlear Lin. var.; *O. plicatula* Gm.; *O. edulis* Lin.; *O. Bobleyi* Desh.; *Anomia ephippium* Lin.; *A. striata* Brocchi; *A. orbiculata* Brocchi; *A. costata* Brocchi; *Terebratula Calabra* Seg.; *T. Philippii* Seg.; *Megerlia eusticta* Phil.; *Argiope decollata* Chemn.; *Rhynchonella bipartita* Br.; *Clypeaster altus* Lk.; *Cidaris Soldanii* Menegh.; *C. tessurata* Menegh.; *Amphistegina vulgaris* D'Orb.

Il deposito sabbioso di cui parlo si va grado grado modificando a norma che si allontana dal centro di rocce cristalline, e diviene sempre più sottile, acquistando sempre maggior quantità di calcare. Infatti costeggiando il littorale di mezzogiorno questo fatto si scorge agevolmente, e presso il torrente Amendolea sono delle marne sabbiose che rappresentano questa zona; in esse ho raccolto i seguenti fossili:

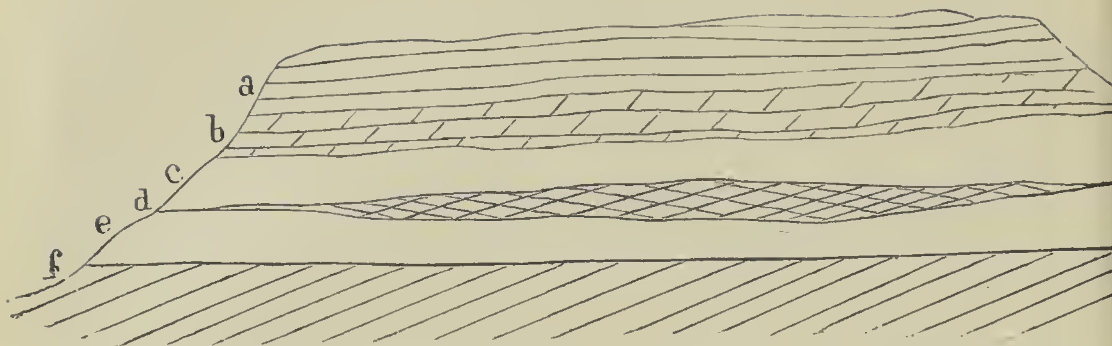
Pecten scabrellus Lk.; *P. flabelliformis* Br.; *Ostrea* ..... sp.; *Rhynchonella bipartita* Br.

Più in là la roccia diviene una marna fina bianca o gialliccia a gran numero di foraminiferi, come tra Capo Palizzi e Capo Spartivento, e ricomparisce sotto forma di poggetti e di colline isolate, sparse qua e là lungo il littorale sino oltre il Capo Bruzzano. La roccia marnosa adunque, sostituisce la sabbiosa, ne è esattamente coetanea, e rappresentando il deposito di mare profondo, completa colla sua fauna la fauna di quel periodo a cui essa appartiene, e di cui le sabbie racchiudono la porzione littorale.

Le sabbie a Terreti poggiano sopra argille bleu senza fossili; tra Capo Palizzi e Capo Spartivento le marne vedonsi giacere sopra ammassi di gesso cristallino; nella valle di Vrica le marne stesse poggiano sopra strati di sabbie, che sovrastano ad arenarie alternanti con straterelli argillosi.

Nelle quattro sezioni che presento della provincia di Reggio, la porzione superiore della serie qui descritta non si manifesta tutta bene sviluppata e distinta nei suoi varii strati; la formazione alluvionale è accennata in tutte e rappresentata dallo strato più recente, invece la zona sottostante immediatamente manca affatto, e può vedersi bene nella piccola sezione qui annessa, presa dal luogo dove fu disotterrato il teschio d' elefante.

Fig. 2.



a) Fango bruno, metri 4, 10. — *b*) Argilla giallastra, metri 2, 05. — *c*) Sabbia con ciottoli, metri 2, 20. — *d*) Argille sabbiose grigio-brunastre, con straterelli bruni che contenevano l'*Elephas*, metri 1, 50. — *e*) Sabbie ghiaie come *c*, metri 3, 50. — *f*) Sabbie inclinate, discordanti.

Le sabbie che succedono con fossili, di cui taluni estinti altri viventi in lontane contrade, sono rappresentate dalla sezione 11ª in (4) (Vedi *Tav. IIª*); ma gli strati più bassi di questa zona, oltremodo ricchi di fossili, non si vedono nelle sezioni rappresentate nei quadri, perchè giacciono in luoghi isolati dagli strati che immediatamente succedono in ordine cronologico, siccome a Carrubbare, che stanno sulle argille grige, come rappresenta l'annessa sezione.

Fig. 3.



a) Arenaria senza fossili.— *b c*) Sabbie ed argille alternanti senza fossili *d*) Sabbie fossilifere. — *e*) Alluvione quaternaria.

La sezione 10ª ci offre negli strati (4) le sabbie argillose a *Terebratula Scillae, Waldheimia septigera* e *Terebratella septata* ec.; che verso la contrada Bovetto s' immergono sotto gli strati sabbiosi a fauna più recente con *Strombus coronatus.* Le marne a *Ceratocyathus, Leda,* ec. vedonsi nella sezione 10ª (3), nella 11ª (3), nella 13ª (5). Nella sezione della contrada Botte alle marne suddette vedonsi sottostare le sabbie a cirripedi, pettini ec., le quali nella sezione 10ª acquistano molto calcare (2), nella 13ª conser-

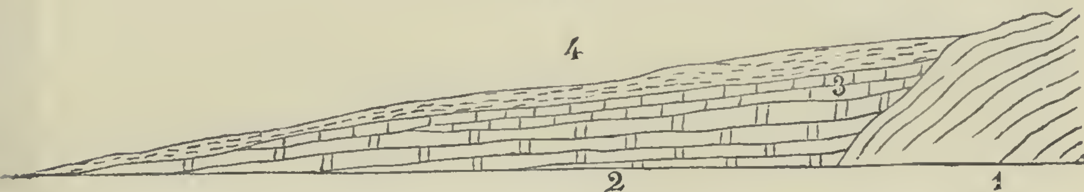
vano il carattere di sabbie quarzose (4), nella 12ª sono delle marne bianche a foraminiferi (3). E questa zona finalmente poggia sopra grés ed argille molto inclinate e discordanti (1) nella sezione 10ª, sopra argille bleu (1) nella 11ª, sopra sabbie (2), che giacciono sopra grés ed argille alternanti (1) nella 12ª, e sopra molasse, conglomerato, e grés (3, 2, 1) nella 13ª.

§ 5. — *Il plioceno presso Siracusa.*

I più recenti strati terziarii nei dintorni di Siracusa sono distribuiti sotto forma di piccoli lembi assai ristretti, che cingono il littorale, dappoichè anco la pianura che si estende verso mezzogiorno, e le colline circostanti risultano di calcari terziarii poco recenti.

L' unica sezione che presento nei quadri ci dà completa idea della serie terziaria superiore, come osservasi sulla sinistra all' imboccatura del porto, senonchè la porzione inferiore di una zona non mi fu dato scuoprirla in questo luogo, ed invece è bene sviluppata presso i Cappuccini, e l' annessa figura rappresenta quegli strati guardati dallo Spontone.

Fig. 4.



1. Calcare concrezionato semi-cristallino. — 2. Sabbie a *Terebratula Siracusana.* — 3. Calcare a modelli di lamellibranchi con *Modiola sericea.* — 4. Grés e sabbie con Pettini viventi.

Agli strati di alluvione, come dappertutto, succedono in Siracusa i depositi delle caverne e le arenarie, nelle quali fra gli altri ossami fu rinvenuto l' *Elephas africanus.* Questi che sono i recentissimi depositi non figurano nelle nostre sezioni.

Il più recente strato che vi si rappresenta è un' arenaria calcarifera molto resistente, che cinge il littorale dal lato di settentrione, e che comparisce presso il faro, ed ai Cappuccini al-

terna con strati sabbiosi. Nella sezione è rappresentata da (7) nella fig. 4 da (4). I fossili che vi ho raccolto sono:

Ditrupa subulata Desh.; *Pecten opercularis* L.; *P. iacobeus* L.

Succede quindi ai Cappuccini uno strato calcare a modelli di lamellibranchi e di gasteropodi n° 3 della fig. 4; le specie che vi si raccolgono sono:

Cassidaria echinophora L.; *Turbo rugosus* L.; *Xenophora crispa* Kon.; *Natica millepunctata* Lk.; *Scaphander lignarius* L.; *Clavagella bacillaris* Desh.; *Solecurtus coarctatus* L.; *Thracia pubescens* Pult.; *T. Maravignæ* Ar. e Calc.; *Cytherea Chione* L.; *Dosinia exoleta* L.; *Cardium erinaceum* L.; *C. echinatum* L.; *C. Norvegicum* Spen.; *C. aculeatum* L.; *Chama gryphoides* L.; *Isocardia cor* L.; *Diplodonta rotundata* Mtg.; *Lucina borealis* L.; *L. fragilis* Phil.; *Pectunculus glycimeris* Lk.; *Modiolaria sericea* Bronn.

Succedono quindi delle sabbie più o meno calcarifere ed argillose giallastre, (6) della sezione 14ª, e (2) nella sezione rappresentata nella fig. 4. In questa roccia i fossili che vi ho raccolto sono:

Solecurtus coarctatus L.; *Pecten opercularis* L.; *P. pusio* L.; *P. iacobeus* L.; *P. inflexus* Poli; *Lima squamosa* Lk.; *Ostrea cochlear* L.; *Anomia ephippium* L.; *Terebratula Scillæ* Seg.; *Terebratula Siracusana* Seg.; *T. minor* Phil.; *Crania anomala* Muller; *Spatangus* .....;

Spettano senza dubbio a questa zona le seguenti specie che trovansi nelle collezioni del *Gabinetto letterario* di Siracusa, che furono raccolte all' *Isola* come le precedenti:

Xenophora crispa Kon.; *Turritella communis* Risso; *T. subangulata* Br.; *Lucina spinifera* Mtg.; *L. borealis* L.; *Cardium papillosum* Poli; *Arca diluvii* Lk.; *Pectunculus insubricus* Br.; *Pecten inflexus* Poli; *Terebratula minor* Phil.; *Spatangus* 2 sp.

È bello vedere su taluni scogli presso la spiaggia, la superficie di uno degli strati di questa zona, denudata e ripulita dall' azione delle acque, mostrare una grande *Cellepora* ramosa disposta nella posizione naturale, perforata da numerose cavità cilindracee prodotte probabilmente dalla distruzione dei piccoli polipai di una *Cryptangia,* forse la *parasita* di Michelin, scevra dalla roccia che l' includeva, coi numerosi suoi rami intralciati

anastomizzati, formanti dei cespugli estesi e continui, nei quali giacciono a gruppi sparsi qua e là negl' interstizii numerosi individui della grande *Terebratula Siracusana*, e taluni giganteschi della *Lima squamosa*, e di vari pettini, il tutto disposto siccome nella natura vivente, mostrando con somma precisione un fondo marino che senza subire il menomo disturbo è venuto fuori dalla considerevole profondità delle acque che lo cuoprivano.

Agli strati di cui ho parlato sottostanno delle argille sabbiose nelle quali si raccolgono i seguenti fossili:

Coronula bifida Bronn; *Limopsis minuta* Phil.; *L. pygmaea* Phil.; *Arca pectunculoides* Sc.; *Pecten inflexus* Poli; *P. cristatus* Br.; *Ostrea cochlear* L.; *Terabratula Siracusana* Seg.; *Rhynchonella bipartita* Br.

E vengono quindi delle marne bianche con *Ostrea cochlear* L. var., (4) della sezione 14ª, le quali racchiudono in grande abbondanza i foraminiferi che trovansi dappertutto in tale zona, e come altrove vi abbondano sopratutto le *orbuline* e le *globigerine*, e vi sono comuni la *Ellipsoidina ellipsoides* Seg.; le *Nodosarie*, le *Dentaline*, le *Vaginuline*, le *Frondicularie*, le *Robuline*, le *Rotaline* ec. ec. Tali marne sovrastano ad un conglomerato di rocce varie nel quale soltanto rinvenni l' *Ostrea cochlear* L., ed il *Balanus concavus* Bronn ((3) della sezione 14ª).

Tutta questa serie poggia sopra la roccia calcarea di cui è costituito il suolo dei dintorni di Siracusa, che sembra doversi dividere in due zone; la superiore tenera che occupa il suolo della pianura, che estendesi dal lato di mezzogiorno, l' inferiore compatta concrezionata, e sovente cristallina. Nella nostra sezione lo strato superiore è pochissimo spesso (2), l' inferiore è cristallino (1), ambedue senza fossili nel luogo della sezione suddetta; ma in varii luoghi queste due rocce racchiudono dei fossili ridotti per la maggior parte allo stato d' impronte, o di modelli. Il calcare superiore, che si estende a costituire il suolo della pianura, verso Cassibile mi ha offerto le seguenti specie di fossili:

Turritella bicarinata Eichw.; *Cytherea Pedemontana* Lk.; *Dosinia lupinus* Poli; *Cardium turonicum* Mayer; *C. fragile* Brocchi; *Isocardia cor* Lin.; *Lucina tumida* Mich.; *L. columbella* Lk.; *L. Agassizii* Mich.; *L. transversa* Bronn; *Diplodonta*

rotundata Mtg.; *Pectunculus pilosus* Lin.; *Arca neglecta* Mich.; *A. turonica* Duj.?; *Nucula Mayeri* Hoern.; *Pecten Besseri* Andr.; *P. aduncus* Eichw.; *P. cristatus* Brocchi.

Il calcare più antico elevasi a costituire le colline, ed in varii luoghi offre dei modelli e delle impronte di conchiglie, tra le quali potrei accennare le seguenti specie:

Trochus rotellaris Mich.; *T. magus* L.?; *Cytherea Pedemontana* Lk.; *Dosinia exoleta* Lin.; *Cardium turonicum* May.; *Arca turonica* Duj.?; *Pectunculus obtusatus* Partsch.

E questo sovrasta alla sua volta ad un calcare ancor più compatto, nel quale abbondano varie specie di *Clypeaster* miocenici.

§ 6. — *Sincronismo degli strati dei varii luoghi.*

Da quanto ho esposto intorno alle varie sezioni esaminate sembrami agevole di riconoscere quali sieno gli strati sincronici dappertutto nell'Italia meridionale, e dai fatti stratigrafici e paleontologici esposti, e dalle variazioni che essi subiscono nelle diverse contrade, riuscirà più o meno agevole ripartire in zone la serie stratigrafica più recente del terziario.

E cominciando dal Messinese, che sin da lungo tempo ho studiato con molta cura, mi faccio a comparare la serie stratigrafica dei varii luoghi di questa provincia a contare dagli strati più antichi ai più moderni.

Come ben rappresentano la sezione 2ª e la 8ª, la serie sedimentaria esaminata poggia ordinariamente sulla formazione cristallina. Gli strati più bassi che ho precedentemente esaminato sono dei conglomerati, e delle argille con straterelli di grès senza fossili nei dintorni di Messina, che dal lato settentrionale della provincia si ripetono presso a poco coi medesimi caratteri; (2) e (3) della sezione 2ª, (1) della 8ª, (1) della 5ª.

Delle argille alternanti con sabbie, o con molasse vengono a costituire una seconda zona distintissima, che nei dintorni di Messina, alla Castanea, a Salice, a Gesso racchiude banchi di lignite nei suoi strati inferiori, e negli strati superiori grandi ammassi di gesso a Castanea, Gesso, Fondaco nuovo, Rometta, Santa Lucia, Bafia, Caltabiano, Giardini ec., ed in varii luoghi è caratterizzata da una fauna distintissima, siccome abbiamo

già veduto, la quale con semplici modificazioni locali, si conserva quasi uniforme attestando il sincronismo dei lembi argillosi e molassici nei quali giace.

Questi fossili sono un po' rari nei dintorni di Messina, ed invece comuni e di numerose specie presso Rometta, Sampiero, Monforte, Patti, tra San Stefano e Tusa.

Nella sezione 2ª questi strati sono rappresentati da (4) (5), nella 4ª da (1), nella 8ª da (2), nella 9ª da (2).

Gli strati che succedono, rappresentati nella sezione 2ª da (6) (7) (8) (9) (10), si possono ben riguardare come strati di marne bianche a foraminiferi, più volte alternanti con sabbie e calcari. Questa serie che costituisce chiaramente una zona, subisce considerevoli modificazioni. Alle Masse dove essa è sviluppata enormemente, gli strati marnosi alternano moltissime volte colle sabbie e giacciono sopra il calcare concrezionato, ma più ordinariamente le sabbie scompariscono e la serie si semplicizza, risultando di due membri, calcare senza fossili in basso, e marne bianche che sovrastano ad esso, dal Gesso alla Spiaggia, Salice, Bauso, Calvaruso, Santa Lucia, Sampiero, Patti, Barcellona ec. e talvolta manca benanco il calcare e restano le sole marne a rappresentare tutta la serie come tra Tusa e San Stefano, ovvero sono delle sabbie calcarifere fossilifere i soli rappresentanti, come a Giardini. In qualunque modo la fauna delle marne è costituita quasi esclusivamente da foraminiferi, e dappertutto la stessa; le sabbie, sia che alternino ovvero sostituiscano le marne o la serie intiera, presentano colla più grande costanza identica fauna, costituita da numerosi Balani e Pettini, da Ostree e da Brachiopodi; i calcari poi dappertutto concrezionati e senza indizio alcuno di fossili, includono verso Gravitelli uno strato a Cirripedi, Coralli ec. i quali più tardi si svilupparono estendendosi dappertutto siccome ci fa conoscere la fauna della zona seguente.

Questa zona è rappresentata da (1) (2) (3) (4) (5) nella sezione 3ª, da (2) (3) (4) nella 4ª, da (2) (3) nella 5ª, da (3) (4) nella 8ª, e nella 9ª.

I calcari a polipai e brachiopodi, che succedono alla zona marnosa, fanno graduato passaggio alle marne sabbiose soprastanti, e la fauna che includono è poco diversa, quindi esse formano un'unica zona. D' altronde il calcare a polipai, che compa-

risce dappertutto nei dintorni di Messina, manca d'ordinario sul versante occidentale dei Monti Peloritani, dove è sostituito da strati più sabbiosi a brachiopodi delle marne stesse soprastanti. Perciò allorchè si esce dalle vicinanze di Messina d'ordinario questa zona non è rappresentata che dalle marne, che variano da un luogo all'altro, da strato a strato. Così nelle sezioni 3ª, 4ª, 5ª vedesi il calcare perchè tratte dai dintorni di Messina, nelle altre soltanto le marne.

Il calcare a numerosissimi brachiopodi, che negli strati inferiori racchiude abbondantemente la grande *Terebratula Scillæ*, forma un'altra zona, che viene rappresentata da qualche lembo soltanto in molti luoghi; nella sezione 2ª (8), nella 5ª (6), nella 6ª (2) (3). Ma nelle vicinanze di Barcellona e di Castroreale questi strati non sono più calcarei, invece argillosi e sabbiosi; essi sono gli strati (2) (3) (4) della sezione 7ª, e vengono assai bene caratterizzati dalla *Terebratula Scillæ* molto abbondante, dalla *T. minor*, dalla *Waldheimia septigera* e dalla *Terebratella septata*.

Riunisco poi in unica zona tutti quegli strati soprastanti nei quali la fauna si mantiene tuttavia diversa da quella dei prossimi mari, perchè racchiude talune specie non conosciute viventi, e d'altre esclusive dei mari settentrionali, oltrechè certe specie rare dei vicini mari sono comuni in questi strati. Gli strati inferiori di tale zona sono sovente calcarei, e fanno graduata transizione ai soprastanti. Nel versante settentrionale poi queste rocce sono delle arenarie calcarifere con molti pettini, siccome può osservarsi a Rometta, Castroreale, ec. ec.

Nella sezione 2ª questa zona è rappresentata dagli strati (11), nella 3ª da (9), nella 4ª da (9) (10), nella 8ª da (7).

Il sabbione marino (10) della sezione 3ª è coetaneo alle colline sabbiose della spiaggia del Faro e di Mortelle, ai depositi tra Alì e Sant'Alessio, ai depositi argillosi con *Cardium edule* di Sant'Agata ec. ec.

Finalmente il deposito di alluvione, che ricuopre le nostre colline sino a considerevole altezza è senza dubbio coetaneo, sovrastando in molti luoghi al sabbione precedentemente accennato.

Per esprimermi più facilmente nel confronto stratigrafico colle serie delle altre provincie, vado a denominare con un numero d'ordine le diverse zone della provincia di Messina.

Zona 1ª Alluvione.

Zona 2ª Sabbione marino a fossili identici ai viventi del prossimo mare.

Zona 3ª Sabbie e grès varii con talune specie estinte e nordiche.

Zona 4ª Calcari ed argille a *Terebratula Scillae.*

Zona 5ª Marne a *Cerathocyatus* e calcari a polipai e brachiopodi.

Zona 6ª Marne bianche a foraminiferi, alternanti con sabbie e calcari.

Zona 7ª Argille e molasse con gesso e lignite.

Il conglomerato e le argille sottostanti si separano naturalmente da questa serie, costituendo colline isolate, e non formano parte del terziario superiore, e perciò non devono essere esaminate in questo lavoro.

Se dal Messinese passeremo a dare un' occhiata alla serie stratigrafica del Reggiano, ci riuscirà agevolissimo determinare il sincronismo di quegli strati con questi. Infatti alluvione dapprima e sabbione marino quindi, rappresentano le prime due zone del territorio di Reggio. A queste due formazioni succedono delle sabbie con fossili non tutti identici ai viventi, di cui le sabbie di Carrubbare e di Bovetto formano gli strati inferiori, ecco la terza zona. Le sabbie argillose a *Terebratula Scillae* di Valanidi, di Terreti ec. siccome le sabbie a fauna littorale di Santa Cristina rappresentano la 4ª zona.

Le marne a *Cerathocyatus* di Botte, di Vito ec., di Capo delle Armi a *Scalpellum zancleanum,* siccome quella di Valle Lamato costituiscono la quinta zona. Le sabbie di Nasiti e di Terreti a Balani, Pettini e Brachiopodi, coetanee alle marne bianche di molti luoghi del lato meridionale, formano la zona 6ª; e finalmente le argille e le sabbie di vari luoghi, ed i gessi tra Capo Spartivento e Capo Palizzi, formano la 7ª zona.

Da quanto ho esposto per la serie stratigrafica della provincia di Palermo è agevole comprendere come l'alluvione rappresenta anco ivi la prima zona di unita ai depositi delle caverne.

La seconda zona riconoscesi in un conglomerato marino che trovasi presso la spiaggia, e nel calcare ad impronte di vegetali. Il calcare della pianura di Palermo, e le argille di Ficarazzi mostrano tanta poca diversità nelle loro faune che non possono venir disgiunte in zone distinte; d' altronde il piccolo numero di

specie non conosciute viventi, e le altre nordiche fanno ben rapportarle alla terza zona. A prima giunta riesce malagevole assai riconoscere negli strati sottostanti la 4ª e la 5ª zona; ma talune considerazioni varranno bene a trarci d' impaccio. E primieramente le sabbie e i grés con grande quantità di Balani, di Pettini, di Brachiopodi, di Ostree ec. sono caratterizzati talmente dalle specie che racchiudono, che non v' ha chi possa disconoscere il sincronismo loro colle sabbie che si alternano o che sostituiscono le marne a foraminiferi nel Messinese e nel Reggiano. Le marne stesse sottostanti, racchiudendo le medesime specie di foraminiferi degli altri luoghi esaminati, spettano alla medesima zona, quindi è indubitato che tali sabbie, arenarie e marne formano la 6ª zona; la 4ª e la 5ª quindi bisogna che siano rappresentate dagli strati interposti tra questi e le argille di Ficarazzi, che sarebbero gli strati sabbiosi ed argillosi di Altavilla tanto ricchi di fossili.

Comparando la loro fauna con quella complessiva delle zone 4ª e 5ª del Messinese si trovano poche specie comuni ai due giacimenti, ma bentosto si intenderà dal loro esame che ciò deriva dalla variissima profondità alla quale vissero gli animali dei due giacimenti, e si depositarono le rocce che li racchiudono. Infatti la fauna di Altavilla è di mare poco profondo costituita come essa è quasi esclusivamente di Gasteropodi e di Lamellibranchi, invece nella fauna della 4ª e 5ª zona del Messinese e del Reggiano predominano con grande profusione i Brachiopodi, i Coralli, i foraminiferi, e quelle specie di Gasteropodi e di Lamellibranchi, che le moderne ricerche hanno sollevato dalle grandi profondità dell' Oceano e del Mediterraneo. Da questi fatti evidentissimi bisogna inferire che il deposito d' Altavilla è littorale, quello delle marne e dei calcari messinesi è submarino, e che la grande diversità delle faune deesi anzitutto ripetere dalle diversissime profondità in cui vissero; le moderne scoperte ci danno grande ammaestramento collo studio della fauna marina a diverse profondità, che è diversissima se le profondità delle acque sono molto diverse, per cui la diversità delle faune non è sicuro criterio per conchiudere alla diversità delle epoche di due strati, come ben sanno i geologi, soprattutto allorchè nelle due faune predominano classi diverse.

Ed invece nel caso nostro abbiamo argomenti irrefragabili per conchiudere al sincronismo. La posizione stratigrafica delle rocce fossilifere di Altavilla, sarebbe una prima ragione, ed assai forte; ma v' ha ancora una ragione paleontologica. Nelle campagne di Livorno il signor C. Caterini tra i vari strati pliocenici scuopriva delle marne ricche di una fauna,[1] che comprende molte specie caratteristiche della zona di Altavilla, e non poche proprie delle marne del Messinese e del Reggiano; questo fatto è un argomento irrefragabile per conchiudere al sincronismo delle marne livornesi colle rocce di Altavilla, e colla zona 5ª di Messina e di Reggio. Le specie più importanti del Livornese, che hanno gl' identici nella fauna di Altavilla, sono:

Dentalium tetragonum Br.; *Xenophora crispa* Konin; *Turritella vermicularis* Br.; *T. subangulata* Br.; *Solarium millegranum* Lk.; *Niso eburnea* Risso; *Ringicula buccinea* Ren.; *Cancellaria mitraeformis* Br.; *C. Bonelli* Bell.; *C. varicosa* Br.; *C. lyrata* Br.; *Conus striatulus* Br.; *Pleurotoma sigmoidea* Bell.; *P. harpula* Br.; *P. intorta* Br.; *P. calliope* Br.; *P. obtusangula* Br.; *P. interrupta* Br.; *P. dimidiata* Br.; *P. Brocchii* Bronn; *P. rotata* Br.; *P. turricula* Br.; *P. cataphracta* Br.; *Halia helicoides* Br.; *Fusus mitræformis* Br.; *F. longiroster* Br.; *Thyphis fistulosus* Brocchi; *Tritonium appenninicum* Sassi; *Columbella nassoides* Bell.; *Mitra cupressina* Br.; *M. scrobiculata* Br.; *Marginella auris-leporis* Br.; *Plicatula mythilina* Phil.; *Pecten cristatus* Br.; *Nucula Placentina* Lk.; *Leda clavata* Calc.; *Arca pectinata* Br.; *Cardium fragile* Br. ec. ec.

Sono invece specie comuni tra le marne livornesi, e quelle della 5ª zona messinese le seguenti:

Dentalium tetragonum Br.; *D. elephantinum* Lin; *Pecten cristatus* Brocc.; *Modiola phaseolina* Ph.; *Limopsis pigmea* Phil.; *L. aurita* Brocchi; *Leda dilatata* Phil.; *L. clavata* Calc.; *L. pellucida* Phil.; *L. tenuis* Phil.; *L. pusio* Phil.; *Nucula sulcata* Bronn; *Pecchiolia arenosa* Rayneval.

Da questi dati importantissimi e dagli stratigrafici sembrami indubitato che lo strato marnoso presso Livorno sia coetaneo agli strati di Altavilla ed alle marne del 5ª strato del Messinese

[1] Vedi *Catalogo delle conchiglie fossili del Livornese*, desunto dalle collezioni e manoscritti del defunto C. B. Caterini, pag. 101 e seguenti.

e del Reggiano, e quindi gli strati in discussione del territorio di Palermo rappresentano la 5ª zona del Messinese. La 4ª zona che dovrebbe essere sovrapposta a questa, io non saprei riconoscervela, ma sono certissimo che uno studio minuzioso la farebbe distinguere tra i vari strati o collo smembramento di quanto ho riferito alla 5ª zona, o colla scoperta di strati sovrastanti.

In appoggio di queste vedute posso ricordare soltanto che nella collezione dell' abate Brugnone ho veduto taluni esemplari della *Terebratula Scillae* caratteristica della 4ª zona raccolti presso Altavilla, e che gli strati molto fossiliferi che riferisco alla 5ª zona presentano alla parte superiore dei lembi argillosi ricchissimi di *Corbula gibba*, di *Cytherea multilamella* ec. che sono scevri di quella serie importantissima di Coni, di Pleurotome, di Cancellarie che sì bene distinguono gli strati inferiori. Sarebbe un dato questo in appoggio dello smembramento. Attendiamo nuove ricerche, e la soluzione verrà facilmente.

O forse la 4ª zona bisognerà ricercarla alla base delle argille di Ficarazzi, dove giace uno strato che racchiude specie diverse dal resto del deposito, il Marchese di Monterosato ricorda la seguente associazione: *Fusus antiquus* var. *contrarius, Cyprina islandica, Mya truncata, Saxicava Norvegica, Buccinum undatum.*

Da ultimo la 7ª zona è chiaramente rappresentata dalle argille, dalle sabbie, dalle arenarie e dai gessi interposti presso Campofelice; i fossili che tali strati racchiudono la caratterizzano benissimo, e le marne bianche a foraminiferi che ad essi sovrastano rappresentano da sè soli in quel luogo la 6ª zona.

Presso Ciminna nella provincia di Palermo esistono ancora degli strati argillosi e sabbiosi ricchi di fossili, che il professore Saverio Ciofalo ha in parte enumerati in una sua recente scritta,[1] e che caratterizzano precisamente la 7ª zona.

Eccomi infine ad un rapido esame della serie di Siracusa. Nell' alluvione, nelle caverne, e nelle arenarie ad ossami di mammiferi sono rappresentate la 1ª e la 2ª zona del Messinese. L'arenaria a pettini è affatto identica a quella che giace presso Rometta e Castroreale, essa rappresenta la 3ª zona. Le sabbie a *Terebratula Siracusana, T. Scillae* e gran quantità di Cellepore

---

[1] *Descrizione di una nuova conchiglia fossile nel miocene di Ciminna.*

sono al certo della 4ª zona, che presso Castroreale racchiude anco queste specie.

Gli strati argillosi a *Pecten cristatus* che sottostanno ai precedenti pei fossili che racchiudono, dianzi enumerati, spettano alla 5ª zona.

Le marne bianche a foraminiferi, ed il conglomerato sottostante costituiscono evidentemente la zona sesta. E finalmente il calcare marnoso la 7ª zona, alla quale bisognerà forse annettere il calcare compatto.

Riassumendo adunque sembra chiarissimo che nell' Italia meridionale dovunque si distinguono stratigraficamente e paleontologicamente le sette zone, che ho riconosciuto nel Messinese; varia sovente da luogo a luogo la loro natura litologica, e talvolta, come abbiamo veduto, anco i fossili; ma le zone possono dappertutto riconoscersi e distinguersi.

Un riassunto in riguardo alla variazione litologica è anch' esso importante per talune zone:

La 7ª è dappertutto argillosa e sabbiosa con depositi di gesso, diviene calcarea nel Siracusano.

La 6ª zona nella sua grande variabilità conserva costantissime dappertutto e caratteristiche le marne bianche a foraminiferi, le quali nel Messinese alternano con sabbie e calcari, presso Altavilla sottostanno a sabbie e grès più o meno calcariferi, a Siracusa si associano ad un conglomerato sottostante, nel Reggiano rimpiazzano e sono rimpiazzate dalle sabbie, in molti luoghi da sè sole rappresentano intieramente la 6ª zona.

La 5ª zona è marnosa e sabbiosa più o meno dappertutto, ed eccezionalmente i suoi strati inferiori sono calcarei presso Messina.

La 4ª zona calcarea nei dintorni di Messina, argilloso-sabbiosa presso Barcellona e Castroreale, diviene sabbiosa nel Reggiano e nel Siracusano.

La 3ª zona è formata di sabbie grossolane quarzose e calcaree più o meno cementate, nel Palermitano invece sono argille e calcare che le rappresentano.

Un sabbione marino sciolto, o cementato forma la seconda zona, ed un deposito di alluvione variissimo costituisce la più recente.

In una serie di strati cotanto importanti, la considerazione della profondità delle acque in cui si deposero, conduce a con-

clusioni rimarchevolissime, essendochè la profondità dei mari è una delle circostanze più importanti, che influirono sulla natura del sedimento e della fauna che in esso si racchiude.

Talune delle sette zone che abbiamo esaminato, per la natura della fauna che racchiudono, e per la forma dei sedimenti che le costituiscono, dimostrano ad evidenza che essi sono depositi littorali, e come tali si presentano dapertutto; così le zone seconda e terza, e la settima in tutti i luoghi che l'abbiamo esaminate, ci offrono delle faune che doveano vivere a piccole profondità. La zona sesta invece è molto variata; infatti le marne bianche ed i calcari sono sedimenti formati a grandi profondità, e i fossili ce lo attestano al pari delle rocce, ma le sabbie racchiudono sempre una fauna di mare non troppo profondo, dimanierachè presso Altavilla, dove le marne sottostanno ai grés, la profondità delle acque andò scemando; presso Messina dove i calcari e le marne alternano con sabbie, in cui i fossili sono rari ed in frammenti, è da credersi che tutto quanto il deposito è di mare profondo, ma che di tanto in tanto per movimenti energici delle acque, avveniva una irruzione di sabbie sin nelle grandi profondità, che travolgeva seco i frantumi delle conchiglie littorali; ma sul versante settentrionale della provincia le marne ed i calcari mancanti di strati sabbiosi attestano dappertutto la grande profondità delle acque in cui si deponevano; ed all'incontro presso Giardini le sabbie a pettini e qualche raro brachiopodo annunciano profondità mediocre. La medesima zona esaminata in Calabria ci dimostra ad evidenza la diversa profondità del mare in cui si depose; infatti le sabbie grossolane a Pettini, Ostree, Balani ec. di Testa del Prato, di Terreti, di Vito, Botte ec. sono evidentemente depositi littorali. Presso Nasiti la sabbia diviene più sottile e contiene molti brachiopodi, i quali fatti annunciano maggiore profondità; verso Valadini molto calcare si mischia alle sabbie, al torrente Amendolea e nella valle di Vrica le sabbie passano a marne sabbiose, che contengono le solite abbondantissime foraminifere, e finalmente lungo la costa meridionale la zona è rappresentata da vere e sole marne bianche. Quindi nel Reggiano la zona sesta ci offre nei diversi luoghi i depositi delle varie profondità colle faune caratteristiche; presso i monti cristallini deposito littorale, e mano mano che ci allon-

taniamo da quelli, sedimenti più fini e faune di mari più profondi, e quindi nell' estremo meridionale prette marne a foraminifere.

Presso Siracusa sono marne di mare profondo, che si soprappongono ad un conglomerato.

La quinta zona nel Messinese, coi suoi calcari a brachiopodi e polipai, e colle marne, quasi costituite dalle spoglie di foraminifere, racchiudenti una fauna variatissima che oggi in parte è stata sollevata dalle profondità dell' oceano, si è deposta evidentemente in mare profondo.

Nei dintorni di Reggio le marne di questa zona, con fauna identica a quella del Messinese, attestano anch' esse la profondità delle acque in cui ebbero origine; ma presso Santa Cristina esse contengono una piccola fauna littorale, ed ecco che anco questa zona nel Reggiano ci offre le due specie di depositi.

Ad Altavilla poi, come abbiamo veduto, questa zona è formata da un deposito littorale, e da un deposito di mare profondo invece presso Siracusa.

La quarta zona finalmente nel Messinese, coi suoi numerosi brachiopodi, ci attesta la profondità delle acque in cui si depose, ed ugualmente a Valanidi presso Reggio, e presso Siracusa; ma non così presso Santa Cristina, e presso Palermo, dove dalla quinta zona in sopra le faune sono tutte littorali.

Bisogna quindi conchiudere che dappertutto la settima zona si deponeva in mare poco profondo, che quindi nell' Italia meridionale il fondo marino subiva un grande abbassamento per ricevere la sesta zona, la quale eccezionalmente deponeasi in mare poco profondo attorno il centro cristallino di Aspromonte in Calabria, e nel bacino cinto dalle colline eoceniche tra Giardini e Caltabiano.

Nel Messinese, come in Calabria ed a Siracusa, la profondità del fondo marino si manteneva ancora pei lunghi periodi in cui deponevansi la quinta e la quarta zona, per rialzarsi quindi grado grado nei seguenti periodi; nel Palermitano invece il fondo sottomarino si cominciò ad elevare sin dal periodo della sesta zona, allorchè si deponevano i grès e le sabbie soprastanti alle marne, e si mantenne a piccola profondità in tutti i periodi seguenti.

Nel seguente quadro sinottico trovansi riassunti i risultamenti delle precedenti ricerche.

QUADRO SINOTTICO *della sincronizzazione degli str*

	PARTIZIONE DEGLI STRATI IN ZONE.	PROVINCIA DI MESSIN	
		Dintorni di Messina.	Lato settentrion della Provinci
Terziario superiore dell' Italia meridionale.	**Zona prima.**	Deposito alluviale delle colline e delle terrazze.	Deposito alluviale delle delle terrazze. Caverna di doro.
	Zona seconda.	Sabbione marino delle colline del Faro con *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Ostrea edulis*. Arenaria del bacino di carenaggio con *Capsa fragilis*, *Dosinia exoleta*, *Pectunculus insub.*	Sabbione marino di molt Conglomerato in istrati alternante con argille a S ta di Militello, con *Cardiu*
	Zona terza.	Sabbie quarzose con specie mediterranee, talune nordiche altre estinte. *Pecten maximus*, *P. septemradiatus*, *Emarginula crassa*, *Puncturella noachina.*	Arenaria calcarifera a Rometta, Castroreale ec. *cularis*, *P. iacobeus*, *P. sep tus*. Calcari ed arenarie Castroreale, Patti, con *islandica*. Sabbie quarzos rifere, Milazzo.
		Sabbie calcaree con *Brocchia sinuosa*, *Nassa musiva*, *Murex multilamell.*	Sabbie ed argille sabbi tini, Barcellona, Castror
	Zona quarta.	Calcare a brachiopodi con *Terebratula vitrea*, *T. minor*, *Waldheimia septigera*, *W. cranium*, *W. Davidsoniana.*	Arenarie poco tenaci co *tula minor*, *Terebratulina pentis*, *Terebratella septa* sabbiosa fossilifera. Arg *bratula Scillae*, *Waldhe gera*, ec. presso Barcello reale, Mazzarrà, Patti, N
		Calcare marnoso a *Terebratula Scillae*, *W. septigera*, *Terebratella septata.*	
	Zona quinta.	Marne sabbiose giallicce. *Scalpellum Zancleanum*, *Verruca Zanclea*, *Trochus filosus*, *Leda excisa*, *L. pusio*, *Stephanocyathus*, *Cerathocyathus*, *Terebratula sphenoidea*, *T. Meneghiniana*, *T. Guiscardiana*, *Waldheimia septigera*, *Terebratella septata.*	Marne grigiastre o giall *pellum Zancleanum*, *Ver tensis*, *Trochus filosus*, *Le nocyathus* ec. Sabbie gia miniferi. *W. septigera*, *Terebratella septata*, *Te trea*, *T. sphenoidea*, *niana.*
		Calcare a brachiopodi e coralli.— *Trochus bullatus*, *Terebratula vitrea*, *Terebratella septata*, *Lophohelia*, *Desmophyll.*	Calcare a polipai e br Gesso, Rometta, Rocc S. Filippo, Milazzo, Ba

superiore di varii luoghi dell' Italia meridionale.

rientale ovincia.	PROVINCIA DI REGGIO. Lato occidentale e meridionale.	PROVINCIA DI PALERMO. Lato settentrionale.	PROVINCIA DI SIRACUSA. Dintorni di Siracusa.
alluviale di	Deposito alluviale delle colline e delle terrazze.	Deposito alluviale della pianura e delle colline. — Caverne ossifere.	Depositi alluviali. Arenaria con *Elephas africanus*.
arino di va- lline di sab- S. Alessio, c.	Sabbione marino con rare conchiglie e briozoi; con uno strato fangoso interposto, ad *Elephas*, presso Reggio contrada Condora.	Arenaria grossolana presso la spiaggia. Travertino ad impronte vegetali di Monreale.	
'ettini pres- Conglomera- con *Car- um*, *Astarte* resso Taor-	Sabbio grossolane dei dintorni di Reggio e d'altri luoghi. — *Pecten opercularis*, *P. iacobeus*, *P. septemradiatus*, ec.	Calcare tenero bianchiccio con molti fossili. — *Cypraea sphaericulata*, *C. europea*, *Pleurotoma undatiruga*, *Nassa semistriata*, *N. limata*, *Thracia ventricosa*.	Arenarie calcarifere giallastre con *Ditrupa subulata*, *Pecten opercularis*, *P. iacobeus*.
ipatto a mo- *a modiolus*, *Lythophagus*. resso Giar- hisò.	Sabbie fine di Carrubbare, di Bovetto. *Strombus coronatus*, *Modiola modiolus*, *Tapes edulis*, *Cassis granulosa*, ec.	Argille di Ficarazzi. *Pleurotoma Columnae*, *Nassa pusilla*, *Buccinum undatum*, *Pecten septemradiatus*.	Calcare con *Turbo rugosus*, *Xenophora crispa*, *Clavagelia bacillaris*, *Thracia pubescens*, *Dosinia exoleta*, *Lucina borealis*, *L. fragilis*, *Pectunculus glycimeris*, *Modiolaria sericea*.
esso Capo *rithium tri- urritella ver- Cardium tu-* .. *C. edule*, L. *i*, Br. ec.	Sabbie fine più o meno argillose di S. Giuseppe di Valanidi, Terreti, S.ta Cristina. *Venus*. n.sp. *Fusus contrarius*, *Cassidaria echinophora*, *Pecten inflexus*, *P. septemradiatus*, *Terebratula minor*, *T. Scillae*, *Waldheimia cranium*, *W. septigera*, *T. septata*.	? Strati a *Fusus contrarius*. ? Argille superiori d'Altavilla a *Corbula gibba*, *Cytherea multilamella*, *Pecten opercularis*, ec.	Sabbie fine argillifere con *Xenophora crispa*, *Turritella communis*, *T. subangulata*, *Solecurtus coarctatus*, *Lima squamosa*, *Pecten pusio*, *P. inflexus*, *Terebratula minor*, *T. Siracusana*.
arzose con *Leiocidaris*. dini. lastre con *Terebratella* s. — S. Pla- tra Briga . — olipai e bra- Placido il riga e Giam-	Marne più o meno sabbiose di Santa Cristina. — *Natica millepunctata* var. *N. sordida*, *Nassa semistriata*, *Chenopus Serresianus*, *Fusus longirostris*, *Pleurotoma modiola*, *Dentalium Philippii* Mtr. *Lucina solida*, *L. rostrata*, *L. Bronni*, *L. spinifera*. Marne presso Reggio. — *Scalpellum Zancleanum*, *Trochus filosus*, *Dentalium incertum* Phil. *Nucula sulcata*, *Leda pusio*, *L. acuminata*, *Ceratocyathus*, *Isis*, ec.	Sabbie ed argille fossilifere d'Altavilla. *Turritella subangulata*, *T. vermicularis*, *Natica millepunctata* var. *Nassa prismatica*, *N. chlatrata*, *N. serrata*, *Murex plicatus*, *M. conglobatus*, *Strombus coronatus*, *Pleurotoma cataphracta*, *P. rotata*, *P. intorta*, *P. Brocchii*, *Cytherea multilamella*, *Cardita intermedia*, *Leda commutata*, *Limopsis Aradasii*, *Pectunculus pilosus*, *Pecten fenestratus*, *P. opercularis*, ec.	Argille sabbiose e marnose. — *Coronula bifida*, *Limopsis minuta*, *L. pygmea*, *Arca pectunculoides*, *Pecten inflexus*, *P. cristatus*, *Ostrea cochlear*, *Terebratula Siracusana*, *Rhynchonella bipartita*.

Terziario superiore dell' Italia meridionale.

PARTIZIONE DEGLI STRATI IN ZONE.	PROVINCIA DI MESSIN Dintorni di Messina.	 Lato settentrion della Provinci
Zona sesta.	Marne bianche a foraminiferi. — *Orbuline, Globigerine, Nodosarie, Cristallarie* ec. Sabbie alternanti con *Balanus mylensis, Pecten medius, P. scabrellus, P. flabelliformis.* Calcare concrezionato senza fossili. Marne e sabbie a foraminiferi. Calcare marnoso a *Scillaclepas carinata, S. ornata, Limopsis Reinwardtii, Pecten vitreus, Isis melitensis, Lophohelia* ec. Calcare rossastro senza fossili. Marne schistose bianchicce.	Marne bianche a forami *Orbuline, Globigerine, Ell* *Nodosarie, Dentaline, Crist* Sabbie in qualcho luogo ti colle marne. *Balanus* *B. spongicola, B. perf* *stellaris, Pecten scabrellus* *liformis, Megerlia cnstict* *decollata, T. sinuosa, Am* *vulgaris.* Calcare concrezionato sili. Marne schistose bianch se, Rometta, Salice, Mon ta Lucia, Barcellona, Pa fano, presso Tusa inferio
Zona settima.	Sabbie ed argille alternanti. — *Scalpellum vulgare, Turritella turris* Var. *Natica millepunctata*, Var. *Nassa semistriata* Br. *Ancillaria obsoleta* Var. *Pecten cristatus, P. duodecimlamellatus* ec. Argille lacustri a *Paludina*, con banchi di lignite. — *Rhynoceros, Sus cheroides*..	Molasse ed argille co di gesso. *Turritella Arc* *turris* var. *Nassa semistri* *jardini, Cerithium comi* *thiara, Voluta rarisp* *plicatus, M. subclavatu* *Rudolfi, Corbula carin* *plicata, Cytherea multila* *dita Jouanneti, Ostrea* Rometta, Sampiero, G forte, Patti, S. Stefano riore.
	Conglomerato con arenario sovente stratificato. Argille ed arenarie alternanti in piccoli strati.	Conglomerato con ar stratificato. Argille o molasso ov alternanti in piccoli st

…ientale …ovincia.	PROVINCIA DI REGGIO. Lato occidentale e meridionale.	PROVINCIA DI PALERMO. Lato settentrionale.	PROVINCIA DI SIRACUSA. Dintorni di Siracusa.
…o meno ag-…u grande …mphistegina …so Giardini. …no: *Balanus* …tellaris, *Pec-* …Ph. *P. sca-* …*beus, P. me-* …*ochlear, Te-* …*nulla, T. si-* …*ppii, Rhyn-* …*ita*, ec.	Sabbie di Terreti, Nasiti, Testa del Prato, Botte. Calcare con sabbia di Valanidi. — *Balanus concavus, B. tulipiformis, B. mylensis, B. stellaris, Pecten flabelliformis, P iacobeus, P. medius, Ostrea cochlear, O. edulis, Clypeaster altus, Terebratula Philippii, T. calabra, Megerlia eusticta, Rhynch. bipartita, Amphistegina vulgaris.* Marne bianche a foraminiferi con *Pecten flabelliformis, Ostrea cochlear, Rhynchonella bipartita*, ec. Torre Amendole, Costa meridionale.	Arenarie più o meno calcarifere. — *Balanus concavus, B. spongicola, B. stellaris, Lima crassa, Spondylus crassicosta, Pecten opercularis, P. scabrellus, P. iacobeus, P. flabelliformis, P. Alessii, P. latissimus, Hinnites Cortesii, Ostrea plicata, Terebratula ampulla, T. sinuosa, T. Regnolii, Megerlia eusticta, Rhynchonella bipartita, Clypeaster altus, Cydaris tessurata, Amphistegina vulgaris.* Marne bianche a foraminiferi. — *Orbulina, Ellipsoidina, Globigerina, Nodosarie.* Torre Campofelice, Buonfornello, ec.	Marne bianche a foraminiferi con *Orbulina, Globigerina.* Conglomerato sabbioso con *Ostrea cochlear. Balanus concavus.*
…sabbie con …ini e Calta-	Argille e sabbie presso Nasiti, Botte, Carrubbare, Vito, ec. Senza fossili. Argille con ammassi di gesso tra Capo Palizzi e Capo Spartivento.	Argille e sabbie ed arenarie e gessi presso Campofelice — *Turritella Archimedis, Pecten aduneus Ostrea digitalina.* Argille di Cimimna: *Turritella Archimedis, Voluta ficulina, Pleurotoma calcarata, P. Agassizii, Pyrula Seguenzae, Ringicula costata, Corbula carinata, Pecten Besseri, Ostrea digitalina*, ec.	Calcare tenero marnoso della pianura di Siracusa. *Turritella bicarinata, Cytherea Pedemontana, Cardium fragile, Lucina columbella, L. Agassizii, Diplodonta rotundata, Pectunculus pilosus, Arca neglecta, Pecten Besseri, P. aduneus, P. cristatus.*
…lani sotto-…rgille con …Giardini. …renarie in …nti presso			

(*Continua.*)

II.

I giacimenti lignitiferi della Provincia di Teramo (Abruzzi).

(Da un rapporto dell' ingegnere N. Pellati all' Ispettore del R. Corpo delle Miniere).

La zona che venne esplorata per la ricerca di depositi di ligniti di cui sospettavasi l' esistenza, si stende a ponente della città di Teramo per una lunghezza di 12 chilometri per 3 a 6 di larghezza; limitata a ponente dal Colle dell'Asino, comprende tutta la valle del Tordino che assume per un tratto il nome di valle di San Giovanni, abbraccia i versanti di questa, nonchè le vallette laterali dei torrenti di Rio e dei Fossati a sinistra, e del Fiumicello a destra; comprende ancora la catena che dal Colle dell' Asino ritorna in direzione S.O.—N.E. verso Teramo fino a Frondarola, passa per Colle Sant' Angelo e Colle Secco, e divide la valle del Tordino da quella del Vomano. Di qui l'esplorazione fu pure spinta sul versante destro del Vomano alla località detta Tricalle, non che al contrafforte di Colle Tarquete.

La natura e disposizione degli strati del terreno in questa zona sono rese assai manifeste dalla denudazione specialmente lungo il corso del Tordino e suoi confluenti. Le arenarie, le marne e le argille, costituiscono essenzialmente questo terreno.

Le arenarie, ora di color grigio volgente al turchino, ora di giallo chiaro si compongono di elementi silicei con mica in pagliuzze, ora bianche, ora nere riunite da cemento calcareo. Variano di coesione e di tenacità prendendo talora l' aspetto di molassa e presentandosi frequentemente in banchi solidi come il macigno.

Le marne e le argille hanno colore grigio azzurrognolo, e ben spesso passano insensibilmente alla struttura arenacea; contengono piccole vene di gesso, impronte di fucoidi e di altre piante marine, ed in alcuni punti danno indizio di principii bituminosi. — Nessuna traccia di fossili animali fu dato di rinvenire nelle diverse escursioni. Ciò malgrado, la posizione di questo terreno rispetto agli strati pliocenici constatati tra Teramo e l'Adriatico,

la presenza dei gessi nelle marne, le sorgenti solfuree e saline ivi esistenti, la sua analogia infine col terreno di altre regioni subapennine, lo fanno facilmente ritenere appartenente alla parte superiore del miocene.

Gli strati di arenarie e marne argillose si alternano fra loro in tutta l' estensione della zona. Predominano talora le arenarie e talvolta le marne. I banchi di quelle però non raggiungono che raramente una potenza maggiore di 3 metri, mentre queste ultime raggiungono quella di 80 a 100 metri come nella valletta dei Fossati.

Gli strati hanno una direzione costante da S.S.O. a N.N.E.

L' inclinazione nei fianchi del Tordino sotto Porta Romana in Teramo è verso ponente ed è prossima alla verticale; ma sotto il villaggio di Ripa, vicino al torrente Rio, dessa è rivolta a levante, e tale continua fino a San Giovanni, nei fianchi del Fiumicello e sulle pendici del Colle dell' Asino. Ricompare ancora l'inclinazione verso ponente, al Colle Sant'Angelo e al Colle Secco, ed è pur tale negli strati di gesso marnoso di Colle Tarquete. Questa formazione gessosa, ove si trovano diverse cave di gesso da cemento, ha una potenza complessiva di circa 150^m e si estende per forse 300^m in direzione S.S.E.

Il Tordino che attraversa longitudinalmente la zona suindicata da Ovest ad Est, riceve sotto il villaggio di Ripa le acque del torrente Rio con direzione da Nord a Sud. Tale torrente è profondamente incassato nella sponda sinistra del Tordino. I suoi fianchi essendo denudati e corrosi dalle acque, lasciano vedere agevolmente l' andamento della stratificazione che ha una direzione verso N.20°E., con una inclinazione ad Est di circa 70°. Nell' alternanza continua delle arenarie predominanti colle marne, che si osserva risalendo questo torrente, si trova un piccolo filetto di lignite, di spessore variante da pochi millimetri a qualche centimetro, interposto a due strati di arenaria a grana fine e contenuto entro esile crosta di argilla ferruginosa con traccie di pirite in decomposizione. L' inclinazione degli strati va scemando col risalire, si fanno più frequenti i banchi di marna, mostrandosi in alcuni traccie bituminose. S' incontrano pure quivi alcune polle d' acqua sulfurea. Ad un chilometro dal suo sbocco nel Tordino, trovasi una testa di galleria, praticata sul fianco destro entro uno

strato di argilla bituminosa e prolungantesi in direzione N.S. per circa 10^{m}. Probabilmente fu aperta in un ammasso isolato di lignite, del quale si vede ancora nella fronte d' avanzamento un residuo di 60 centimetri di larghezza con 20 di spessore, che si va perdendo nel terreno sterile argilloso.

Rimontando invece il Tordino presentasi in un fosso detto dei Tugli, poco oltre il villaggio di Ripa, un affioramento di uno straterello di circa 10 a 15 centimetri di argilla marnosa impregnata di frammenti e scaglie di lignite colla consueta direzione di N.N.E. con una inclinazione di 30°E. Tale affioramento è appena visibile nel fondo del fosso. Mediante la escavazione di un piccolo pozzo si vede che tale strato continua con sempre minore spessore e con minori traccie di lignite; desso riposa su di un banco di arenaria molto compatta e dura. Poco lungi da questo affioramento scorgesi un masso isolato di lignite compatta foggiato a tronco d' albero di circa 30 centimetri di diametro.

Seguitando a rimontare il corso del Tordino si osserva presso il mulino Cocci sulla sponda sinistra un affioramento di lignite negli strati di marna avente lo spessore di 10 centimetri. Tale straterello visibile per la lunghezza d' un metro nel senso della direzione viene a mancare completamente nelle testate degli strati di marna che attraversano il letto del fiume. È quindi un gruppo isolato. Altro gruppo pure di lignite compatta incontrasi più in alto a Sud del precedente con un diametro di 0,^{m}40. Altri se ne veggono qua e colà sulle sponde e nel letto, ma sempre cogli stessi caratteri di discontinuità a guisa di piccoli tronchi isolati sepolti col deporsi degli strati. Sotto il villaggio di San Giovanni presso il Mulino Giannoni, si osservano sulla destra del Tordino banchi potenti di marne grigiastre e di argille bituminose. Entro questi banchi vi ha uno strato di 20 a 25 centimetri, composto di lignite in frantumi rimescolata con marna in guisa da formarne una specie di conglomerato lignitifero. La sua direzione è di N. 40° E., e la sua inclinazione è di 63° E. L' affioramento, che può seguirsi per un centinaio di metri, scompare a Nord sotto le acque e le ghiaie del fiume. Alcuni lavori d' esplorazione vennero su di esso intrapresi nel 1848 sotto la direzione del professor La Cava. Fu scavato un pozzo inclinato di alcuni metri di profondità che trovasi ora quasi ostruito. Fu pure tentata una

trivellazione, colla quale dicesi avere raggiunto lo strato: ma tali lavori vennero improvvisamente sospesi pare per le sopravvenute circostanze politiche.

Altri due strati analoghi affiorano inferiormente a questo, ma di potenza minore ed anche poco regolari.

Un quarto strato fu pure osservato nel centro dell' alveo di uno spessore di circa 25 centimetri. La qualità della sostanza che racchiude è forse anche più impura di quella degli strati superiori. Nella valle dei Fossati, ove gli strati sono in corrispondenza con quelli osservati nella destra del Tordino si fecero pure alcune ricerche, ma non si riescì a trovare la continuazione degli strati lignitiferi ivi descritti; unicamente si osservò uno dei soliti tronchi isolati di circa 30 centimetri di diametro.

Ove il Fiumicello si unisce al Tordino si presentano straterelli di argille bituminose con filettini e traccie di lignite. Analoghi affioramenti mostransi a circa un chilometro di distanza risalendo il Fiumicello, ma la loro potenza non supera mai i 20 centimetri e non contengono mai lignite compatta. Tali affioramenti potrebbero essere la continuazione a Sud di quelli del Mulino Giannoni.

Sul versante meridionale del Colle dell' Asino a circa 800 metri sul livello del mare appaiono traccie del solito miscuglio di lignite e argilla. Ve ne ha due strati della potenza di circa 20 centimetri, direzione N.N.E., inclinazione 20° verso Est. Ivi eziandio un grosso tronco di lignite pura e compatta di 0,m70 e 0,m40 di spessore sembra inoltrarsi per alcuni metri sotto gli strati del monte.

Discendendo da questo colle a quello di Sant' Angelo e al Colle Secco, poscia deviando a destra si giunge alla località di Tricalle, ove si mostra uno straterello simile a' precedenti, inclinato di 20° verso Nord-Est, e vicino a questo un tronco di 20° centimetri di diametro disposto secondo la stratificazione delle marne.

Da tutte le osservazioni fatte in questa zona, rilevasi che solamente vi esistono affioramenti di piccoli strati di argille e marne impregnate di lignite, che lignite compatta si trova solamente e con certa frequenza in nidi, tronchi o massi isolati, nel qual caso essa assume un bel colore nero piceo, struttura lamellare, frattura scagliosa, ed è allora di notevole purezza. Quanto

al miscuglio di lignite con le argille e marne, che si mostra nei diversi straterelli, non può ritenersi come combustibile giacchè contiene ordinariamente oltre il 60 °/₀ di materie terrose.

In nessuno quindi dei punti osservati, il giacimento si presenta con caratteri tali da poterne intraprendere lo scavo, e nemmeno da potervi iniziare lavori di esplorazione con sufficiente probabilità di successo.

La sola località ove potrebbe intraprendersi qualche trivellazione sarebbe quella del Mulino Giannoni, ove gli affioramenti presentano maggiore regolarità e sviluppo; ma la prova fu già tentata da tempo senza successo, e benchè limitata a poca profondità, è però da presumersi che spingendo anche maggiormente la trivellazione, non si possa trovare alcun giacimento di sufficiente estensione e potenza e con combustibile abbastanza puro da poterne intraprendere una proficua coltivazione.

La origine marina del bacino miocenico di Teramo, poco favorevole a considerevoli depositi di combustibile, e il non manifestarsi punto indizi favorevoli in tutta quella formazione che per disposizione degli strati può esaminarsi per circa 200 metri di profondità, sono criterii assai validi per distogliere da qualunque altro tentativo di ricerche; e solamente allo scopo di indurre per sempre in tutti la materiale persuasione della mancanza di depositi coltivabili, sarebbe forse opportuno procedere ancora a qualche esperimento di trivellazione nelle località che maggiori indizi presentano di giacimenti di qualche importanza.

III.

Generalità geologiche dei dintorni di Gerace in Calabria.

(Dall'opera del D Th. Fuchs: *Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens*).

Le formazioni terziarie nella costa orientale della Calabria mostrano nel loro complesso una straordinaria analogia con quelle di Messina, ma dissentono in realtà da esse per la loro disposizione.

Il terreno terziario non si presenta qui in forma di conca,

ma costituisce una striscia lunga e stretta che si distende lungo la spiaggia da Brancaleone fin verso Squillace, e si riunisce immediatamente alla massa granitica centrale della Calabria.

La parte più rilevante dei terreni terziari consta, dove più dove meno, di formazioni plioceniche, le quali lungo l' intiera suaccennata zona formano una serie di altipiani assai elevati, che da ogni lato offrono pareti a precipizio, e sulla loro superficie trovasi la maggior parte dei villaggi della costa.

Dietro gli altipiani pliocenici si solleva con forme aspre la massa principale dei monti calabresi, davanti ai quali corre, lungo la costa, una serie di colline basse e arrotondate, formate di ciottoli diluviali.

A quanto io sappia, i depositi miocenici non formano qui in nessun luogo vere masse montuose, ma si presentano soltanto ai piedi degli altipiani pliocenici, fra i quali essi costituiscono talvolta per piccolo tratto una regione leggermente ondulata.

Sulla strada da Reggio a Siderno, cominciando da Brancaleone, si hanno quindi, a sinistra specialmente, le seguenti formazioni :

1° Una stretta zona di terreno alluviale;

2° Piccole colline arrotondate costituite da ciottoli di terreno diluviale ;

3° Gli altipiani pliocenici ;

4° Il terreno granitico in forme gigantesche e ripide, che domina le formazioni più recenti.

Sopra la topografia di Gerace son da farsi le seguenti osservazioni :

L' antica città di Gerace è situata, come la maggior parte degli altri villaggi, a un dipresso alla distanza di un mezzo miglio dalla costa, sulla cima di un altipiano pliocenico assai elevato. Questo altipiano è però così stretto in confronto della sua altezza e lunghezza, da prendere l' apparenza di un lungo muro che si estende dai monti fino al mare (da N.N.O. a S.S.E.).

Dietro ad esso si eleva con diverse punte il Monte Jejunio, che è già esclusivamente composto di granito. All' Est [1] dell' al-

---

[1] Nelle seguenti descrizioni i punti di orientamento sono indicati da N., S., E., O. Ma a rigore invece di N., dovrebbe dirsi N.-N.O., invece di S., S.-S.E., invece di O., O.-S.O., invece di E., E.-N.E.

tipiano si apre la valle del Novito, nel fondo della quale giace Agnana, all' Ovest la valle del Merico, nella quale trovansi i bagni di Gerace.

L' altipiano di Gerace non si protrae fino alla costa, ma verso di essa si abbassa a poco a poco, formando un vasto gruppo di colline, nel centro del quale, appunto dall' interno verso il mare, è scavata una piccola valle, la valle di Gerace, la quale presenta tutti i caratteri di un grande solco prodotto dalla erosione delle acque.

Nei dintorni di Gerace si possono distinguere i tre seguenti gruppi principali nelle formazioni più recenti:

1° Miocene;

2° Pliocene;

3° Quadernario.

Queste tre formazioni son distinte da generali e profonde discordanze.

Terreni miocenici. — Nella formazione miocenica si possono distinguere i seguenti piani:

a) *Marne gessifere.* — Esse giacciono immediatamente sopra il granito del Monte Jejunio, e si presentano dappertutto ai piedi degli elevati altipiani pliocenici, tra i quali esse costituiscono una regione di basse colline.

Per rispetto alla loro costituzione petrografica esse hanno una straordinaria analogia col *Flysch*. Sono marne turchine, verdognole o rosse, ora molli ora dure e scistose che alternano con banchi di calcari marnosi compatti ed arenarie. È tutt' affatto speciale la struttura di questo terreno, la quale si mostra particolarmente in quei punti dove prevalgono gli strati molli e cedevoli. In tali località è andata perduta del tutto ogni traccia di stratificazione, e si ha l' apparenza come se l' intiera massa fosse stata soggetta ad un moto di scorrimento e di rotolamento. Sulla superficie scoperta, come anche più evidentemente nei profondi crepacci prodotti dall' acqua, non si vede altro che una massa marnosa in molte guise contorta, screpolata e confusamente rimescolata, nella quale son disseminati senz' ordine blocchi grossi e piccoli, e vi stanno come sospese masse di calcare marnoso e d' arenaria. Questa speciale struttura .è quella che predomina nei dintorni di Gerace, e solamente ritrovasi una stra-

tificazione regolare dove i banchi solidi acquistano il predominio. Questa circostanza si verifica specialmente nelle parti più profonde di questo deposito, come, ad esempio, alla base di esso, immediatamente sopra il granito del Monte Jejunio, dove si adagia un sistema di strati regolari di un' arenaria grossolana, chiara. Sono queste stesse arenarie che presso Agnana racchiudono il noto giacimento di combustibile fossile.

Io non potei rinvenire in questo complesso di strati nessuna traccia di petrefatti, e gli stessi saggi di marna tenera che furono raccolti insieme alla fanghiglia si mostrano intieramente privi di fossili. Però la marna contiene gran copia di gesso che affiora dappertutto alla superficie e nell' interno delle cavità e, soprattutto alla superficie, giace sparso in forma di croste scagliose, le quali a prima vista possono essere scambiate per gusci d' ostriche sparsi qua e là.

b) *Calcari miocenici.* — In mezzo alla formazione pliocenica, che costituisce l' altipiano di Gerace, come pure le colline che vi stanno davanti, s' incontrano sovente rupi isolate che si elevano a guisa di scogli sui depositi più recenti, e costituite di un calcare che rammenta in modo speciale molti calcari alpini. È bianchiccio, giallognolo o rossiccio, talvolta cavernoso, tal' altra brecciforme o intieramente compatto, senza orma di fossili, diviso in grossi banchi, e corrispondente sotto ogni rapporto al calcare miocenico di Messina. Esso è sovrapposto evidentemente in più luoghi alle marne gessifere, ed è perciò più giovane di esse.

Terreni pliocenici. — *a*) *Ciottoli inferiori.* — Il piano inferiore del pliocene nei dintorni di Gerace è costituito da un immenso deposito di ciottoli, il quale in alcuni luoghi raggiunge una potenza notevole. Questo deposito consta di una ghiaja granitica grossolana, e di una straordinaria quantità di ciottoli e di blocchi arrotondati di granito, di arenaria e di calcari miocenici, che presentano in media 2 piedi di diametro. In mezzo a questi ciottoli e tra i blocchi, s' incontrano di frequente letti e frantumi di un' argilla figulina verdognola, e d' un' argilla gialla, che alle volte mostrano ancora un contorno angoloso ed hanno allora l' apparenza di frammenti di un banco argilloso. Appena una traccia di fossile fu rinvenuta in questo deposito di ciottoli. In

un sol luogo io trovai degli avanzi di un *Pecten* negli strati superiori in vicinanza delle marne.

b) *Marne bianche.* — Sopra il deposito di ciottoli seguono con brusco passaggio altri depositi aventi caratteri direttamente opposti, cioè marne tenerissime, omogenee e bianche, le quali in alcuni punti prendono l' aspetto di creta, e allora assomigliano in modo singolare a certe varietà marnose della creta bianca. Si trovano ivi conchiglie assai numerose in molti luoghi, e in perfetta conservazione. Tuttavia ciò che vi ha di più caratteristico in questa marna bianca si è la quantità straordinaria di foraminifere che essa contiene, e che alle volte formano quasi la metà della massa, di guisa che questa marna si potrebbe ben a ragione ritenere come un detrito di foraminifere. È questa un' altra analogia che questo terreno mostra colla creta bianca, e che diviene ancor più sorprendente essendochè qui appunto come nella creta bianca la maggior parte delle foraminifere appartengono alle *orbuline* e *globigerine.*

In molti luoghi questa marna mostra una struttura affatto propria. Essa alterna cioè con una regolarità straordinaria con letti di una sostanza scura e risplendente dello spessore di un piede, per cui il deposito osservato in lontananza assume un elegantissimo aspetto listato. La natura della differenza fra i singoli strati non sembra essere esattamente la stessa in ogni punto. Cioè mentre in alcuni punti strati grigi e argillosi alternano con strati bianchi più cretacei, in altri invece strati argillosi alternano con strati più sabbiosi.

Questo piano che corrisponde perfettamente alla marna bianca di Messina, costituisce la parte principale del terreno zancleano del Seguenza, ed è uno dei membri più costanti e più caratteristici del pliocene della Calabria. Esso raggiunge spesso una potenza assai significante, ed è riconoscibile anche in lontananza per il color bianco e per le striscie regolarmente disposte. Nei luoghi dove gli strati sovrapposti sono dilavati e le marne per effetto delle pioggie sono state asportate, l' intiera formazione si riduce ad una quantità innumerevole di coni acuti, che in piccola scala riproducono l' immagine dei più aspri monti dolomitici.

Queste marne nei dintorni di Gerace sono assai ricche di fossili.

c) Sabbie gialle. — Sopra le marne bianche del zancleano seguono ora con brusco, ora con graduato passaggio sabbie fine, molli, di un giallo chiaro ed assai ricche di mica, le quali pure contengono una gran quantità di *orbuline* e *globigerine*, ed oltre a queste in molti luoghi un gran numero di piccoli gasteropodi (*Cerithium*, *Turbonilla*, *Rissoa*) ed un piccolo *Pecten* liscio, verosimilmente *P. antiquatus* Phil. Lo stato di queste conchiglie però è così cattivo che non si possono raccogliere nè nella roccia in posto, nè nella fanghiglia.

d) Calcare a Briozoi. — Il piano superiore del pliocene nei dintorni di Gerace è costituito da un calcare grossolanamente tufaceo, tenero e di un calcare giallo chiaro, che occupa dappertutto le sommità degli altipiani pliocenici ed è composto quasi esclusivamente di frammenti di Briozoi. Vi si trovano inoltre accumulati in grandi quantità e framezzo agli strati di ciascun deposito molti *Balanus, Terebratula, Ostrea, Pecten*, *Echinidi* e *Amphistegine.*

Mi sorprese però la mancanza assoluta di *Nullipore,* fossili tanto frequenti in simili terreni e dei quali, durante tutto il mio soggiorno in Gerace, io non ho potuto scuoprire neppure una traccia.

Una pseudo-stratificazione trasversale che si mostra qua e là in quelle sabbie gialle e minute, diviene la forma di giacitura dominante in questo calcare grossolano a Briozoi e lungo tutta la strada di Gerace può questo fenomeno essere studiato in tutti i gradi del suo sviluppo.

Terreni quadernarii. — Il terreno quadernario consta, esattamente come presso Messina, di masse sciolte quarzose di color bruno, le quali costituiscono lungo la spiaggia del mare una serie di basse colline che si protraggono alcun poco verso l'interno del continente e giacciono dappertutto in stratificazione discordante coi diversi membri del terziario. Queste masse sciolte presentano all' esterno tutti i caratteri dei depositi fluviali: presso Gerace io non potei trovare in esse traccia alcuna di fossili.

IV.

Il giacimento metallifero di Ferriere in provincia di Piacenza.

(Da un articolo del signor F. Foetterle inscrito nel *Bollettino dell' I. e R. Istituto Geologico di Vienna, 1873, n. 4.*)

Il villaggio di Ferriere è situato nella valle del Nure, nel punto ove il torrente di questo nome raccoglie le acque del Grondana, a circa 50 chilometri da Piacenza. La strada che vi conduce corre da principio nella pianura alluvionale e conserva la direzione S.O. fino a Ponte dell' Olio. Quivi incominciano le colline terziarie e la strada entra nella valle del Nure che poi risale fino a Ferriere.

A partire da Ponte dell' Olio le colline acquistano altezze considerevoli, e la valle si riduce ben presto alla insignificante larghezza di 300 a 400 metri al massimo. Essa è formata da detrito alluviale proveniente dai monti che trovansi nella parte più elevata di essa e dalle pendici fra le quali serpeggia il Nure. Fino a Bettola la strada percorre sempre la valle e sta nel letto stesso del torrente. Da qui in avanti la strada non è praticabile che a cavallo.

Ferriere è situata a grande elevazione sull' Apennino, circa 500^{m} sul livello del mare, quasi nello spartiacque tra l' Adriatico e il golfo di Genova, in un' angusta valle, nella quale non è praticata alcuna strada, e che perciò può dirsi quasi inaccessibile.

Dinanzi a Villa e a Ponte dell' Olio sono visibili le rocce circostanti che affiorano in grandi ed estese masse, tanto sulle sponde del Nure, come sulle pendici dei monti. Per ogni dove alternano continuamente calcari marnosi probabilmente idraulici, con scisti grigio-scuri qua e là bituminosi, e argille scistose con arenarie grigie, in banchi assai regolarmente stratificati di spessore variabile da pochi centimetri a 4 o 5 metri. La direzione degli strati cambia assai di frequente, prevale però quella di O.S.O. e di O.N.O. con un angolo d' inclinazione di 25°—35° alla verticale. Sono queste le rocce che dominano quasi esclu-

sivamente negli Apennini dell' Italia superiore e centrale. Dalle impressioni di fucoidi che esse racchiudono, come anche per la loro posizione stratigrafica, devono essere riguardate come eoceniche, come lo hanno dimostrato anche anteriori osservazioni.

Da Ponte dell' Olio fino a Bettola e Farini d' Olmo non si vede comparire alcun' altra roccia. In quest' ultima località sulla sponda destra del Nure affiora per prima una roccia con caratteri eruttivi, che diviene tanto più frequente quanto più si risale il torrente, come presso Boli alla confluenza del Lavajana e del Lardana col Nure. Più lungi tra Boli e Ferriere i calcari, gli scisti e le arenarie si ritrovano soltanto a grandi altezze. La roccia eruttiva è grossolanamente cristallizzata; nella massa predomina il feldispato e vi sono disseminati porfiricamente cristalli d' orneblenda: in alcuni punti però il feldispato scompare del tutto, ed allora la massa diviene nera con alcuni frammenti lucenti, probabilmente di quarzo. Nel primo caso la roccia si ritiene per gabbro, nel secondo per serpentina contenente ferro titanato. Mentre essa si presenta solamente in alcuni punti nella valle del Nure, sembra che predomini in grande estensione in tutto il bacino di Ferriere.

Giudicando dalla considerevole perturbazione degli strati sedimentari, che dappertutto ricuoprono questa formazione eruttiva, dalla loro modificazione in vicinanza di essa, come pure dalla formazione di contatto, è fuori di dubbio che questa roccia eruttiva è più recente delle rocce sedimentarie circostanti. La roccia emersa non si presenta in grossi gruppi montuosi, ma si limita a masse di piccola estensione e a grosse dicche. Fra la roccia eruttiva e la sedimentare si osservano chiaramente dei prodotti di contatto. Essi si manifestano dappertutto per la loro colorazione rosea dovuta alla decomposizione delle piriti di ferro e sono perciò facilmente reperibili dove vengono a giorno. Tanto in essi quanto nella roccia eruttiva si ritrovano piriti di rame, di ferro e magnetite.

Al Nord di Ferriere in passato fu escavata la calcopirite e la magnetite in tre punti diversi, cioè presso Pomarolo, presso Solaro e presso Cassano. Queste lavorazioni però sono state lasciate già da due anni in completo abbandono.

Sulla ripa sinistra del Grondana, presso Pomarolo, fu sco-

perta la esistenza di piccoli ammassi di magnetite che fu escavata: ivi fu eseguita inoltre una galleria di circa 32 metri, colla quale si giunse alla solida roccia eruttiva, ove furono trovate masse di calcopirite che fu parimente estratta. Essendo questa roccia durissima e. perciò di difficile escavazione, si dovette rinunziare ad ulteriori lavori.

La seconda lavorazione si trova presso Solaro sul lato orientale del Grondana, alcune centinaia di metri più in alto. Quivi pure furono trovate le solite masse isolate di calcopirite e di ossido di ferro nella formazione di contatto, che affiora a guisa di filoni fra gli strati sedimentari e la roccia eruttiva. Fu seguito questo deposito, con lavori allo scoperto, per circa 50^{m} e fu praticata una galleria trasversale di ricerca a molti metri di profondità, però infruttuosamente. Essendo l' escavazione e il trasporto del minerale a Ferriere troppo dispendioso, anche questa lavorazione fu sospesa.

La terza escavazione si trova a S.E. della precedente a circa 1500^{m} di distanza, al di sopra di Cassano. Sulle pendici tra il M. Albareto e i villaggi di Cassano e Centenaro il gabbro occupa una più grande estensione. Anche qui le formazioni di contatto racchiudono grandi e piccole masse di calcopirite e magnetite. Dopo alcuni lavori di ricerca male eseguiti, anche questa escavazione fu abbandonata.

Dal fin qui detto si rileva che questi giacimenti metalliferi sono collegati al gabbro e alle serpentine, e si ritrovano in special modo al contatto di queste rocce colle rocce stratificate di loro più antiche: inoltre che essi non sono subordinati nè a strati, nè a filoni determinati, nè ad una data linea di frattura, ma si presentano tutto affatto irregolarmente in piccoli blocchi od in arnioni. Fu questo il motivo per cui non potè ivi esser praticato un lavoro regolare, e si dovette attraversare pei lavori di ricerca tutto quanto il distretto eruttivo in tutte le possibili direzioni, ed è perciò che di questo giacimento non può darsi una ragionata descrizione dal punto di vista sia scientifico che industriale.

Al difetto di certezza della esistenza di grandi ammassi minerali si aggiunge ancora la circostanza, che la qualità del minerale stesso non è favorevole al trattamento metallurgico per la

presenza di quantità considerevole di piriti di ferro. Finalmente devesi anche accennare alle difficoltà del trasporto dalla miniera allo stabilimento di Ferriere, e alla mancanza quasi assoluta di combustibile in posto per il trattamento del minerale.

V.

Cenni stratigrafici sul gruppo del Monte Cavallo (Veneto).

(Estratto da una nota del Dott. T. Taramelli, inscrita negli *Annali del R. Istituto Tecnico di Udine*, Anno VI°).

Ultima vetta della elevata e dirupata catena dolomitica e calcarea, che separa la provincia di Udine da quelle di Belluno e di Treviso, si inalza a ponente di Aviano il Monte Cavallo (2250^{m} sul livello del mare): esso riposa su un altipiano di circa 1200^{m} di altitudine, che si avvalla a ponente nel bacino del Cansiglio e continua nel versante friulano col *piano del Cavallo* e coi monti sopra Malnisio.

Il gruppo montuoso del Cavallo consta quasi interamente di calcari cretacei a strati rialzati ed infranti che formano una cresta più elevata delle attigue vette dolomitiche del Raut, del Monte Maggior e del Monte Dignona: è assai probabile la esistenza di una interna ossatura di dolomite rivestita dal calcare cretaceo.

Il piano del Cansiglio ed un altro piano attiguo più depresso costituiscono il fondo di un vasto bacino circondato da un rialzo quadrato formato da dorsi calcarei poco elevati, come il Monte Pizzoc, Monte Croce, Colle Alto, Colmaggiore, Vetta Paradisa, Monte Candaglio, Colgrande e Colle Arnerio.

Il Monte Cavallo sorge a Nord di quest' ultimo, quindi all' angolo settentrionale del vallo anzidetto la cui diagonale ha direzione Nord-Sud. Esternamente ai suddetti dossi ed altri moltissimi ed uniformi discende tutto all' ingiro un terrazzo orografico che continua verso la valle di Mareno e verso le origini del Livenza sino alle alluvioni e alle più umili colline terziarie; mentre verso il bacino dell' Alpago, la valle delle Zelline e verso le

colline di Caneva declina gradatamente con lento pendio. Il piano del Cavallo ha la stessa elevazione del piano del Cansiglio e verso Nord e Sud si svasa nelle due valli di chiusa del R. Caltea e del T. Conazzo. Al di là delle Zelline lo sprone calcareo dei monti di Malnisio e Montereale, continua col Fara e coll' Iouf e scompare sotto le formazioni terziarie dei colli di Maniago e di Poffabro rappresentanti esattamente la continuazione dei terreni isocroni del vallone bellunese e dell' Alpago. Sotto queste rocce arenacee e molasse il calcare cretaceo si appoggia discordante alle testate della dolomite del Raut, sviluppatissima nel bacino delle Zelline.

I terreni eocenici e miocenici quali si osservano nell' Alpago e da Barcis al Meduna, si ripetono alle falde Sud-Ovest del gruppo del Cavallo, fra Sonego e le colline di Sarmede : qui si aggiungono le molasse e i conglomerati del miocene superiore e del pliocene inferiore, ma nè le une nè gli altri presentano traccie di fossili.

Ad eccezione di questi lembi terziarii il Monte Cavallo consta nella parte visibile di calcari cretacei ; questa massa calcarea da Polcenigo a Montereale presenta bizzarre contorsioni. Dalle osservazioni del terreno si desume la seguente successione di piani, litologicamente molto uniformi, ma distinti per varia frequenza e per la natura dei fossili.

1° Negli strati più profondi lungo la valle del Conazzo e sopra Coltura e Dardago si osservano delle piccole *Nerinee* e *Caprotine* in un calcare brecciato, grigio o giallognolo, assai compatto : vi prevale la roccia detta *pietra d' Aviano :* vi serpeggiano druse di silice pulverulenta detta *Saldame:* nelle cave di pietre si osserva talvolta sviluppo di acido carbonico.

La potenza di questa zona è considerevole, cioè di circa 550^{m} nel tratto a Sud di Coltura.

2° Più in alto il calcare si fa meno compatto e talora farinoso : vi sono rari i fossili e scompaiono le *Nerinee* prevalendo le *Radioliti:* potenza almeno 200^{m}.

3° Strati di calcari bituminosi e farinosi con impronte di felci e monocotiledoni, di 20^{m} al massimo di potenza.

4° Superiormente a questi ricompaiono le *Caprotine* in una roccia leggermente cloritica, assai analoga al calcare, che ricompare a Nord di Tarcento e di Torlano.

5° A varia distanza dalla base di questa seconda zona a Ru- diste e per la potenza di circa 50ᵐ sono frequenti le *Nerinee* e le *Acteonelle*, di cui si raccolgono bellissimi esemplari: nel versante orientale del Monte Cavallo questa zona a grosse Nerinee affiora a 200ᵐ sotto la vetta concordante cogli strati superiori con inclinazione a Sud-Sud-Ovest.

6° La serie si chiude con banchi di calcare oolitico, di calcare madreporico, di calcare brecciato in cui s' incontrano dei piccoli *Fusus* e dei *Pecten*.

La potenza complessiva della formazione cretacea è certo inferiore, anzi poco più della metà dell' altitudine raggiunta dagli strati cretacei che si continuano dai 35ᵐ sul livello marino fino alla vetta.

L' esistenza lungo il versante orientale dei monti di Coltura e di Polcenigo di frammenti di conglomerato quarzoso del Comelico, l' indubitata loro provenienza e mezzo di trasporto congiunta al marcatissimo arrotondamento delle falde meridionali del Monte Cavallo sino a circa 700ᵐ di altezza, mostrano un deversamento verso oriente dell' immenso ghiacciajo che si allargava e si appiattiva verso il piano e si estendeva sino ad essere lambito dalle Zelline. Anche il gruppo del Cavallo ebbe indubbiamente i suoi ghiacciai e le sue vedrette, la cui esistenza è provata dal singolare arrotondamento delle rupi nella insenatura delle valli di S. Tomé e del Rugo Caltea.

Più antichi dei depositi morenici sono i lembi di *alluvione terziaria* addossati ai versanti dei dorsi calcarei: essi appartengono al periodo preglaciale; a quanto pare non vennero menomamente spostati dalla loro posizione originaria e segnano il primo abbozzo della idrografia attuale, a cui però mancavano i dettagli impartiti a questa regione dai fenomeni posterziarii.

NOTE MINERALOGICHE.

I.

Composizione mineralogica dei projetti emessi dal Vesuvio nella eruzione dell' aprile 1872.

(Estratto dalle *Contribuzioni Mineralogiche* dal Prof. A. Scacchi. — Napoli, 1872).

L' eruzione vesuviana dell' aprile del passato anno è per parecchi caratteri stata paragonata dai naturalisti a quella celebre del 1822. Le specie mineralogiche che vennero esaminate dall'illustre professore Scacchi, sono state trovate nei grandi projetti che vennero eruttati sulla lava incandescente e da questa trasportati; tali projetti mostrano spesso una prolungata azione di infuocate esalazioni che può congetturarsi essere avvenute nelle viscere del monte, ed hanno grande analogia colle materie eruttate negli antichi incendi del Monte Somma.

L' ordinaria grandezza dei projetti varia tra 0.m50 e 0.m80 in diametro, essendovene però qualcuno misurante circa 4.m50 di diametro maggiore.

La lava recente li ricuopre circondandoli di una crosta compatta con superficie unita, leggermente scabra, il che li fa distinguere dalle altre scorie. Sembra che nello stesso cratere la lava più molle ed agitata li abbia investiti, e quindi a guisa di bombe sieno stati sbalzati in alto e sieno caduti sulla lava fluente. Può essere che i massi sforniti di crosta sieno stati semplicemente portati a galla dalla lava nello scaturire dalla sorgente. Talvolta i projetti sono formati di un sol masso o monolitici, altre volte sono formati di rocce conglomerate: i proietti monolitici esaminati appartengono tutti ai leucitofiri del Monte Somma, e dei conglomerati ve ne sono alcuni di recente formazione, altri che per le analogie colle rocce di aggregazione del Monte Somma, manifestano l' antica loro origine.

Tra i fatti comuni all' ultimo incendio del 1872 e a quello del 1822 vanno noverati i projetti di antiche rocce variamente trasformate per le esalazioni vulcaniche; vi si incontrano infatti

dei cristalli di alcuni silicati uniti a quelli di oligisto formati per via di sublimazione, i quali non sono mai involti nella pasta della roccia, ma bensì la incrostano o aderiscono alle pareti delle cellette della medesima.

Fra gli svariati esemplari di tali rocce meritano particolar menzione i seguenti:

Projetti monolitici. — 1° Leucitofiro con frequenti cellette sulle cui pareti aderiscono molti cristalli bruno-rossigni accompagnati da cristalli di oligisto; i primitivi cristalli di leucite impastati nella roccia hanno pure delle cavità ricoperte dai cristalli suddetti. Avviene talvolta che i cristalli di leucite si mostrino allo scoperto e allora la parte scoperta appare confusamente cristallizzata e come formata di un aggruppamento di molti e nitidi cristalli minori in cui fu distinta la faccia del leucitoedro; ciò mostra che i cristalli di leucite hanno subìto un metamorfismo, mentre quelli di augite cosparsi nella roccia non hanno subìto alcuna alterazione. In talune parti della roccia si rinvengono, più rari e più grandi dei cristalli di pirosseno, dei cristalli di granato con le facce del rombododecaedro e del leucitoedro. In qualche celletta si osservano pochi cristalli bianchi in forma di prismi esagonali che sembrano appartenere a quella varietà di nefelina detta Cavolinite. Il masso non è incrostato di lava, ma ha una crosta vitrea variabile fra il bruno gialliccio e il nerastro.

In altri massi simili a questo il metamorfismo della leucite è meno distinto e sono più scarsi i cristalli di pirosseno; in uno di questi le cellette più superficiali portano cristalli aghiformi di gesso: un altro masso è notevole, incontrandovisi i cristalli d' augite rotti parallelamente al piano di simmetria colle superficie di frattura incrostate di cristallini bruni aventi le facce della stessa specie parallele fra loro.

2° Augitofiro spugnoso con cristalli di pirosseno color bruno-rossiccio; è probabile che la struttura spugnosa non sia stata la tessitura primitiva della roccia, osservandovisi i cristalli di augite simili a quelli delle lave del Monte Somma, che non avrebbero potuto formarsi in una massa spugnosa. Mancano affatto i cristalli di leucite forse distrutti dai medesimi agenti che originarono la tessitura spugnosa.

Le pareti delle cellette sono tappezzate di minuti cristalli di pirosseno bruno-rossiccio uniti all' oligisto, e da altri cristalli di pirosseno alquanto più grandi: meno frequentemente s'incontrano sulle pareti delle cellette alcuni gruppi di cristallini bianchi difficili a definire; essi sono infusibili al cannello e probabilmente sono di leucite.

Altri massi s'incontrano non molto diversi da questo, ed uno è notevole per la rarità dei cristalli di pirosseno e per i cristallini di leucite che incrostano in alcuni punti le pareti delle cellette.

3° Augitofiro spugnoso cosparso di mica con cristalli di anfibolo e di pirosseno di color bruno-rossiccio. La roccia è meno spugnosa della precedente e contiene non rari cristalli di mica rossa simile al rubellano, e qualche piccolo nodulo bianco probabilmente di leucite. Nel prendere la roccia la tessitura spugnosa, i grossi cristalli di augite restarono spesso quasi isolati e solo per qualche punto aderenti alle pareti delle cavità; in seguito questi cristalli, per le stesse esalazioni che originarono l' oligisto e i nuovi cristallini di pirosseno e di anfibolo, si sono ingranditi acquistando una superficiale nitidezza ed alcune facce che non s' incontrano nelle forme ordinarie.

Su qualche cristallo di augite si sono con regolarità impiantati dei cristalli di anfibolo; questi, quando sono fissati alle pareti delle cellette, sono aciculari, di color rosso cupo.

Questo esemplare è circondato da sottil crosta di lava che vi aderisce tenacemente e vi si sono insinuati diversi sali che hanno preso forma di minuti cristalli; tolti questi dalla roccia con lavature vi si scuoprono protuberanze di forma indeterminabile e di colore bruno-gialliccio.

4° Leucitofiro spugnoso con cristalli di anfibolo bruno. La roccia di questo projetto differisce da quelle dei precedenti perchè in alcune parti le cellette essendo minutissime acquista tessitura più serrata e contiene oltre i cristalli di augite dei cristalli di leucite vitrea inalterata. Vi sono molte irregolari cavità con lunghi e nitidi cristalli di anfibolo bruno impiantati per una estremità e associati a qualche cristallo di mica.

L' oligisto non si rinviene che in piccola quantità; le pareti delle cavità suddette sono molto scabrose, quasi coperte da in-

crostazioni bianche imperfettamente cristallizzate, ed il masso è incrostato di lava.

5° Leucitofiro celluloso cosparso di cristalli di augite, con cristalli aciculari di anfibolo di color bruno giallastro impiantati nelle cellette. I cristalli di leucite sono già metamorfizzati, non però quanto quelli del N° 1.

Nell' interno delle cellette, oltre i cristalli di oligisto, si trovano cristalli aghiformi di anfibolo bruno-giallastro o giallo d'oro. Oltre questi si sono trovati aderenti alle pareti delle cellette piccoli cristalli bruni di granato, poco nitidi, apparentemente colle facce del leucitoedro più estese di quelle del rombododecaedro ; questo saggio è incrostato di lava.

L' anfibolo in forma di cristalli aciculari bruni, o capillari finissimi, è frequentissimo nelle cellette dei leucitofiri del Somma ; però non sempre la roccia che li contiene offre quei segni di alterazione che fanno credere essere essa stata esposta alle esalazioni vulcaniche e da queste penetrata. Anche tra i projetti dell' ultima eruzione se ne trovarono alcuni che sodisfacevano a questa condizione, coi cristalli di anfibolo impiantati sulle pareti delle cellette, i quali può dubitarsi se provengano da sublimazioni.

6° Leucitofiro in molte parti celluloso o irregolarmente cavernoso con cristalli di anfibolo nero aderenti alle pareti delle cavità, spesso riuniti a cristallini di leucite. I cristalli di leucite sono rossicci a tessitura granellosa e in via di scomposizione ; i cristalli d' anfibolo variano di aspetto e grandezza ; nei punti ove la roccia è maggiormente alterata si trovano talvolta dei piccoli cristalli di leucite associati a quelli d' anfibolo che sembrano formati nello stesso tempo. I primi sono vitrei di color bianco macchiato di rugginoso e mostrano le facce del leucitoedro. L' oligisto è scarso e in minutissime lamine ; in qualche celletta si è scoperta della mica. Questo projetto è incrostato di lava.

Uno di simili massi raccolto nel cratere del gran cono vesuviano presentava la straordinaria particolarità di avere le pareti delle cellette su cui aderivano i cristalli d' anfibolo verniciate di una sostanza vitrea di color nero.

7° Leucitofiro cosparso di molti cristalli di augite con piccoli granati bruni e altre specie di silicati uniti all' oligisto aderenti alle pareti delle cellette. Questa roccia contiene disseminati

gran copia di cristalli di augite inalterati, mentre la leucite è più o meno metamorfizzata: i cristalli del tutto metamorfizzati sono internamente scavati da irregolari e frequenti cellette contenenti talvolta minutissimi cristalli di color bruno o nericcio.

Le cavità su cui s' attaccano i cristalli dei silicati hanno superficie scabra e vi si incontrano dei granati bruno-nericci con le faccie del leucitoedro più estese di quelle del rombododecaedro, dei cristalli aghiformi di anfibolo, del pirosseno, della mica e dei cristallini bianchi, probabilmente di nefelina: all' oligisto si associa la magnetite in distinti ottaedri. Roccia incrostata di lava.

8° Leucitofiro celluloso con cristalli di granato bruno: i cristalli di leucite sono affatto metamorfizzati con tessitura granellosa: oltre alcuni cristalli di oligisto e alcuni di granato non ben terminati, sono notevoli certi cristallini bianchi uniti in ciocche radiate di sostanza non definita, probabilmente di sommite (nefelina): tal minerale fu detto *microsommite.*

9° Angitofiro (?) con cristalli di sodalite aderenti alle pareti delle cavità. Questa roccia non presenta i caratteri ordinarii di quella del Monte Somma: ha colore bigio macchiato di rossastro, tessitura granulare cristallina e porta sparsi piccoli e rari cristalli di augite: infusibile al cannello e probabilmente abbondante in leucite: i cristalli di sodalite sono vitrei e in generale presentano ben definita la faccia del rombododecaedro. Projetto non incrostato.

10° Leucitofiro celluloso con cristalli di sodalite vitrea: contiene molti minuti cristalli di leucite e mancano affatto quelli d' augite. La tessitura è compatta e sparsa di regolari cellette, alcune delle quali perfettamente sferiche e la maggior parte a pareti affatto prive di cristallini: alcune contennero probabilmente dei cristalli di gesso che decompostisi lasciarono delle macchie terrose: i cristalli di sodalite si rinvengono solo in alcune cellette e talvolta sono associati a cristalli di anfibolo e più raramente di oligisto. Proietto non incrostato.

11° Leucitofiro celluloso con cristalli di sodalite metamorfizzata e di mica attaccati alle pareti delle cellette. La roccia di color bigio chiaro consta di leucite vitrea contenente in qualche punto dei cristalli di augite. I cristalli di sodalite sono brevi e scabri, quindi forse metamorfizzati: ad essi si associano cri-

stalli di mica bruna e di oligisto. Projetto incrostato di lava. In un altro esemplare del resto affatto simile a questo in luogo della mica si associano alla sodalite molti cristallini nericci di anfibolo.

12° Augitofiro con cristalli di sodalite: non presenta indizii di scomposizione ed è gremito di cristalli di augite con qualche raro cristallo di leucite: i cristalli di sodalite sono appannati e ad essi si associa dell' oligisto e talvolta della mica: è incrostato di lava.

13° Leucitofiro con cristalli di cavolinite impiantati sulle pareti delle cavità. La roccia di questo saggio è in gran parte compatta con alcune cavità simili a fenditure. I cristalli di leucite sono in via di scomposizione: quelli di cavolinite hanno distinta la forma prismatica esagonale ma sono rozzamente terminati alle basi: vi si associa l'oligisto e granelli bruni di forma indeterminabile. Il projetto è incrostato di lava e macchiato in alcuni punti di verde.

14° Leucitofiro celluloso con cristalli di cavolinite impiantati sulle pareti delle cavità: i cristalli di leucite sono abbondanti e terrosi per metamorfismo: quelli d'augite rari e intatti: i cristalli di cavolinite sono in tal maniera associati a quelli d' oligisto da dare indizio della contemporaneità della loro formazione. Nei cristalli di cavolinite forse metamorfizzati a giudicarne dal loro aspetto smaltoideo e dalla incavatura alle basi, si osserva talvolta ben distinta la piramide esagonale depressa caratteristica della cavolinite o della davyna: si osservano in qualche punto dei cristalli di pirosseno. Projetto incrostato di lava, e in qualche punto macchiato di verde. In qualche esemplare analogo i cristalli di cavolinite sono all' estremità libera alquanto ingrossati forse per sopraggiunta fusione.

15° Augitofiro con cristalli di cavolinite (?) inviluppati in una massa di vetro nero. Non è raro incontrare dei projetti in cui la massa da prima litoidea si sia parzialmente vetrificata per nuova azione ignea: nei casi più frequenti la parte vetrificata forma massa continua col resto della roccia: il projetto di cui si parla ha molte parti vitree alcune delle quali vuote nel mezzo: in queste ultime si trovano inviluppati cristalli bianchi bislunghi apparentemente di cavolinite: è probabile che la vetrificazione sia avvenuta nell' ultimo incendio. Projetto incrostato di lava.

16° Leucitofiro con cristalli di leucite e mica aderenti alle pareti delle cavità. La roccia è compatta con cristalli di leucite vitrea in essa incastonati ed ha cavità irregolari. I cristalli d'augite sono rari e piccoli. I cristalli di leucite aggruppati sulle pareti delle cavità sono accompagnati da mica laminare nericcia e da oligisto: a questi si associano cristalli di magnetite ben definiti. Projetto incrostato di lava.

17° Leucitofiro in gran parte scomposto, con cristalli di leucite, pirosseno bruno e oligisto sulle pareti delle cavità. Non è certo che sia monolitico, ma tale lo si può giudicare all'ispezione delle forme profondamente sinuose delle parti litoidee: queste parti sono in alcuni punti nere e vitree; attaccati alla loro superficie si rinvengono cristalli di pirosseno, di leucite vitrea e d'oligisto. Projetto incrostato di lava in alcune parti e in alcuni luoghi penetrato da sostanze saline alquanto deliquescenti.

18° Leucitofiro celluloso con cristallini di pirosseno giallo. La roccia è grigia chiara con pochi cristalli di augite e di leucite di forma non ben distinta. Le cellette sono sinuose e variabili colle pareti coperte da uno strato bianco composto di laminucce splendenti strettamente unite e probabilmente di feldispato vitreo: su questo strato sono impiantati i cristallini gialli, e insieme a questi oligisto e magnetite. Projetto incrostato di lava.

19° Augitofiro spugnoso con cristalli di microsommite. Dove la tessitura della roccia è più spugnosa i cristalli di augite si sono ingranditi e si mostrano con faccette splendenti. I cristalli di microsommite splendidissimi si trovano talora aggruppati, il più delle volte isolati, e sono accompagnati da cristallini di oligisto. Projetto incrostato di lava.

20° Projetto monolitico incrostato di lava recente, formato di leucitofiro con frequenti e irregolari cavità con molti cristalli di mica grandetti, di apatite e di magnetite. Vi sono minutissimi cristalli giallastri, probabilmente di pirosseno: dei cristalli di mica alcuni sono laminari, altri colle lamine congiunte per geminazione. I cristalli di apatite sono bianchicci, trasparenti, terminati dalle faccie di un prisma dodecagono e da due piramidi esagonali alterne, le cui faccie sono inclinate su quelle del prisma di 130° 13′ e di 124.° 20′.

Projetti conglomerati. — 21° Composto di frammenti di leu-

citofiro di varia grandezza, alcuni di 0.m10 di diametro maggiore, i più piccoli uniti a cristalli liberi di augite, tutti congiunti con debole coerenza: nei pezzi più grossi di leucitofiro la leucite è metamorfizzata e alla superficie dei frammenti si osservano molti e nitidissimi cristalli di leucite di circa $^2/_3$ di mm. in diametro: vi aderiscono altri cristallini bruno-rossastri in cui gli angoli diedri furono trovati di 133°,30′ e 136°,30′ corrispondenti alle inclinazioni relative di alcune faccie nei cristalli di pirosseno: altri cristalli più rari furono riconosciuti di anfibolo: su alcuni cristalli liberi d' augite s' incontrano più o meno numerosi dei nitidi cristallini di anfibolo: oltre questi vi si riconosce del pirosseno; manca l' oligisto. Il projetto è di gran mole e incrostato di lava.

22° Projetto formato da pochi e piccoli frammenti di leucitofiro con cristalli liberi di augite e un grosso pezzo di leucitofiro occupante quasi tutto lo spazio rinchiuso dalla crosta di lava: il grosso pezzo di leucitofiro è celluloso, ha le pareti delle cellette tappezzate in molti luoghi da minuti cristalli di oligisto, che non si osserva sui piccoli frammenti: nel grosso pezzo i cristalli di leucite incastonati nella roccia sono metamorfizzati e sulle pareti delle cellette aderiscono anche cristallini di leucite vitrea e di pirosseno bruno-giallastro. I cristalli liberi d' augite sono coperti da nuovi cristallini di pirosseno bruno con alquanti globetti bianchi liberi di leucite.

23° Roccia conglomerata con cristalli di leucite, di pirosseno, di anfibolo e di sodalite prodotti per effetto di sublimazioni: la roccia ne è simile a quella del n° 21 ma vi sono alcune differenze degne di nota. I cristalli di leucite sono mal terminati e mai s' incontrano aderenti ai cristalli liberi di augite. Spesso si riscontrano aggruppamenti di cristalli di leucite di piccole dimensioni aderenti agli altri elementi della roccia: i cristalli d' augite sono tutti ingranditi per nuovo pirosseno depositatosi su essi di colore bruno con facce nitidissime: si osservano poi numerosi e piccoli cristallini rudimentali di pirosseno; i cristalli di anfibolo aghiformi rari nel n° 21 sono in questo frequenti e vi abbonda pure l' oligisto in cristalli minutissimi; vi sono poi dei cristalli differenti da quelli di leucite solo per la forma e che per la loro rarità non furono ben determinati: forse sono di nefelina o di sodalite, e più probabilmente di questa ultima.

Essi sono internamente cavi, non per scomposizione ma perchè così si formarono in origine. Grande projetto incrostato di lava i cui frammenti sono in qualche parte macchiati di verde per le sostanze saline prodotte nell'ultimo incendio.

24° Aggregato con cristalli di leucite, di pirosseno, d'anfibolo, di sodalite e di microsommite, molto somigliante al precedente. Fra i frammenti costituenti, di cui alcuni hanno 0,m14 di diametro, si distinguono due varietà, essendovene alcuni con cospicui cristalli di leucite più o meno scomposti, altri di color bigio di tessitura granellosa senza cristalli apparenti di leucite e con pochi di augite. I cristalli di microsommite, si rinvengono solo in qualche parte e in poca quantità. Projetto incrostato di lava con larghe macchie verdi sì all' interno che all' esterno dei frammenti.

25° Aggregato con grosso pezzo di augitofiro spugnoso in cui i cristalli di augite sono ingranditi per effetto di sublimazioni, ed attraversato da una vena bianca larga al più 0.m015 di feldispato vitreo con cristallini di magnetite. La composizione e la tessitura di questa vena ricordano i massi cristallini feldispatici degli incendii preistorici del vulcano: le pareti della vena sono saldate all' augitofiro e questo presso la superficie di contatto per la larghezza di circa 0,m020 ha tessitura molto serrata con isplendore tra vitreo e smaltoideo. Si può congetturare che il masso fosse in origine della stessa natura della vena e che in seguito si trasformasse in augitofiro restando intatta la parte interna. Projetto incrostato di lava.

26° Aggregato con cristalli di anfibolo alcuni rossi, altri neri: l' aggregato è formato di piccoli frammenti sì di augitofiro che di leucitofiro connessi fra loro da cristalli liberi di augite: in qualche parte si interpone tra i frammenti una sostanza bianca terrosa con anfibolo nero, altrove s' incontrano globetti bianchi probabilmente di leucite: i cristalli di anfibolo rosso oltre che sulla roccia si trovano anche disposti simmetricamente sui cristalli di augite. Gli altri cristalli liberi di augite non ricoperti d' anfibolo sono ingranditi conservando però il colore primitivo nericcio: frequenti sono i cristalli d' oligisto sui frammenti. Projetto incrostato di lava.

27° Composto di piccoli frammenti di leucitofiro con cri-

stalli liberi di augite ingranditi. I frammenti di leucitofiro sono superficialmente scomposti e la sostanza terrosa proveniente dalla scomposizione ha spesso investito i cristalli liberi di augite: quindi nel depositarsi sull'augite nuova sostanza colla disposizione molecolare del pirosseno, questa ha cominciato a fissarsi nei punti scoperti e quando tali aumenti son venuti a congiungersi, le faccie e gli spigoli della stessa specie non si sono incontrati allo stesso livello. Non s'incontrano cristalli di oligisto. Projetto incrostato di lava.

28° Aggregato formato di piccoli frammenti di leucitofiro con cristalli imperfetti di leucite e di anfibolo rosso: alcuni frammenti sono all'esterno di color verde-scuro, altri rossastri, i quali colori son dovuti a cristalli microscopici di pirosseno e anfibolo rosso superficialmente aderenti. Vi aderiscono pure rozzi cristalli di leucite ed altri aciculari e rossi di anfibolo: sono rari i cristalli di oligisto e s'incontra qualche cristallo di microsommite. Projetto incrostato di lava.

29° Piccoli frammenti di rocce varie e molti cristalli liberi di augite debolmente uniti fra i quali stanno imperfetti cristalli di leucite e di pirosseno. I frammenti variano per la tessitura fra la compatta e la cellulosa e per la composizione mineralogica contenendo ora molta augite, ora leucite in sovrabbondanza: spesso s'incontrano sia sull'augite che nel conglomerato cristallini e globetti di leucite. Questo projetto è notevole per la scarsezza dei silicati nuovi deposti in esso dalle vulcaniche esalazioni. Rompendo la roccia se ne distacca molta polvere cristallina che al microscopio fa distinguere grani di tre colori diversi: alcune bianchi appartenenti alla leucite, altri gialli di pirosseno, altri infine neri, opachi e splendenti di oligisto e magnetite. Sembra che tal polvere sia prodotta per effetto di sublimazioni. Projetto incrostato di lava.

30° Formato da un grosso masso di leucitofiro e pochi altri frammenti con cristallini di pirosseno e di microsommite. Il pezzo principale è compatto con poche cavità ampie e in varie direzioni spezzato. Le pareti sì degli spacchi che delle cavità sono tinte in verde dai sali di rame e alla superficie aderiscono pochi frammenti con rari cristalli di augite. I cristalli di microsommite si trovano infissi e sulle pareti delle cavità, e all'esterno: sui

frammenti sono più grandi dell' ordinario e associati a del pirosseno bruno. Incrostato di lava.

31° Aggregato di piccoli lapilli con augite libera e con molti cristalli di microsommite su questa impiantati. I lapilli sono di leucitofiro e rare volte sorpassano i 5^{mm}: benchè uniti ai cristalli liberi di augite lascino molti spazii vuoti, pure sono tenacemente uniti insieme. La loro superficie è velata di esilissima crosta bianca con punti prominenti e vi aderiscono per le basi i cristalli di microsommite. È raro incontrare qualche globetto di leucite, nè vi si distingue oligisto. Incrostato di lava.

32° Roccia terrosa bigia con cristalli di microsommite: a prima vista sembra un mucchio di arida cenere ma poi vi si osservano molti piccoli pezzi sodi con tessitura spugnosa cosparsi di cristalli di leucite: anche nella parte terrosa s' incontrano globetti di leucite. Per tutto poi sono sparsi nitidi cristallini aghiformi e bianchi di estrema piccolezza da riferirsi alla microsommite: minutissimi cristalli di oligisto. Incrostato di lava. Probabilmente tal roccia terrosa era formata in origine di lava che nel raffreddarsi si risolvè in terra friabilissima conservando solo in alcuni punti la tessitura spugnosa.

33° Aggregato di piccoli frammenti di leucitofiro con globetti di leucite e cristallini di mica prodotti per effetto di sublimazione. Projetto incrostato di lava.

Segue dal suesposto che le specie di silicati prodotte per effetto di sublimazioni e rinvenute nei projetti dell' ultimo incendio vesuviano sono:

Pirosseno. . . . . N° 1. 2. 3. 7. 17. 18. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 29. 30.
Anfibolo . . . . . N° 3. 4. 5. 6. 7. 11. 21. 23. 24. 26. 28.
Granato . . . . . N° 1. 5. 7. 8.
Idocrasia? . . . . N° 1.
Feldispato vitreo N° 18.
Leucite. . . . . . N° 2. 6. 16. 17. 21. 22. 23. 24. 28. 29.
Sodalite . . . . . N° 9. 10. 11. 12. 23. 24.
Cavolinite . . . . N° 1. 13. 14. 15.
Microsommite . . N° 8. 19. 22. 24. 30. 31. 32.
Mica. . . . . . . N° 4. 6. 7. 11. 12. 16. 20. 33.

II.

Sulla polisimmetria dei cristalli di pirosseno, di anfibolo e di leucite.

(Estratto dalle *Contribuzioni Mineralogiche* del Prof. A. Scacchi.—Napoli, 1872).

È ormai convenuto che il pirosseno e l' anfibolo abbiano il medesimo tipo di combinazione chimica; ma i loro cristalli benchè per ambedue monoclini differiscono per due direzioni di sfaldatura che nel pirosseno sono inclinate di 87°, 5′ e nell' anfibolo di 124°, 30′ circa; quindi tali minerali non si possono riferire alla stessa specie mineralogica: d' altra parte si è osservato esistere intimo rapporto tra gli assi cristallografici del pirosseno e quelli dell' anfibolo, poichè per gli assi *a* e *b* non si hanno che minime differenze quanto ai loro rapporti di lunghezza e loro inclinazioni, e la tangente della metà di 124°, 30′ è esattamente il doppio della tangente della metà di 87°, 5′; donde si deduce il rapporto semplicissimo tra l' asse *c* dei cristalli dell' anfibolo col medesimo asse del pirosseno; talchè le due specie guardate per un lato si direbbero isomorfe, per l' altro dimorfe.

In alcuni proietti emessi dal Vesuvio nella grande eruzione dell' aprile 1872 si sono trovati sui cristalli liberi di augite molti nitidi cristallini di anfibolo impiantati con regola determinata e conservanti strette relazioni di parallelismo di facce con quelli del pirosseno: questo semplice fatto svela le vere relazioni cristallografiche dell' anfibolo col pirosseno poichè esso è caratteristico delle specie che si differenziano soltanto per polisimmetria. Assicurato così che le due specie minerali in questione sono polisimmetriche scomparisce l' apparente contradizione derivante dal trovare in esse rapporti sì di dimorfismo che d' isomorfismo, intendendo sotto il nome di polisimmetria quella specie di polimorfismo in cui si ha identità di caratteri geometrici malgrado l' apparente sistema di cristallizzazione e non si ha differenza che nei caratteri fisici. Uno dei fatti che serve a distinguere le specie polisimmetriche dalle polimorfe consiste nella

disposizione presa dai cristalli di una specie che si formano su quelli dell'altra; per le specie polisimmetriche i nuovi cristallini si dispongono con le facce della medesima specie tra loro parallele e parallele alle analoghe del cristallo su cui si attaccano, mentre per le sostanze polimorfe si dispongono alla rinfusa. Quando si tratta di specie dimorfe o polisimmetriche si presenta il quesito perchè si produca or l'una, or l'altra delle due forme. Si suppone che vi contribuisca la temperatura diversa esistente quando si generano i cristalli, benchè tal fatto non sia dimostrato; invece secondo i casi, talvolta la qualità dei componenti è unica cagione tanto del dimorfismo, come nei solfati di formula $RO\ SO^3\ 7HO$ che sono monoclini quando R è Fe, Mn, ovvero Co e sono ortogonali quando R è Zn, Mg o Ni, quanto della polisimmetria come nel solfato potassico che è trimetrico ortogonale se puro e romboedrico se contiene solfato sodico. Altre volte vi contribuisce la maggiore o minore rapidità nel formarsi i cristalli, come nel bitartrato di stronziana ($C^8\ H^5\ SrO^{12}$, 4Ho) che è triclino se si produce rapidamente e monoclino se con lentezza. Per l'anfibolo e il pirosseno la causa sembra da ricercarsi nella differente qualità dei componenti, poichè la calce abbondante in tutte le varietà di pirosseno è in difetto in molte varietà d'anfibolo.

In quanto ai cristalli di leucite il professor vom Rath scuoprì che essi vanno riferiti al sistema quadratico; ma probabilmente collo stesso nome si comprendono due specie della stessa formula chimica $RO, Al^2O^3, 4SiO^2$, che differiscono per la cristallizzazione essendo la prima cubica e la seconda quadratica.

I cristalli di leucite studiati da vom Rath e da lui riferiti al sistema quadratico provengono dalle geodi dei calcari del Monte Somma ove si rinvengono trasparenti e con facce nitide; egli ha mostrato che non appartengono al 1° sistema, sia per le misure goniometriche, sia perchè essendo i cristalli geminati col piano di geminazione, che nel sistema cubico corrispondono alle facce del rombododecaedro, una geminazione con tal legge non può darsi in questo sistema. Quindi delle 24 facce dei cristalli di leucite otto appartengono a un quadratottaedro con gli angoli diedri culminanti di 130°, 6′ e le altre sedici facce comprendono un diottaedro con gli angoli diedri orizzontali di 133°, 58′

e con le due specie di angoli culminanti di 131°, 23′ e 146°, 9′. Gli angoli diedri formati dalle facce del quadratottaedro con quelle del diottaedro sono di 146°, 37′. Si hanno dunque tre sorte di angoli di 130°, 6′, 131°, 23′ e 133°, 58′ prossimi agli angoli diedri di 131°, 48′ del trapezoedro e due sorte di 146°, 9′ e di 146°, 37′ prossimi agli altri angoli di 146°, 27′ dello stesso trapezoedro. Resta ora a vedersi se possano esistere cristalli di leucite riferibili al 1° sistema: tal cosa presenta delle difficoltà perchè i più nitidi cristalli di leucite provenienti dalle lave vulcaniche, e che erano stati riferiti al sistema cubico, sono della grandezza di un pisello, hanno le 24 facce quasi di uguale estensione, ma non del tutto piane benchè abbastanza nitide, e non offrono indizio di geminazione.

Accurate misure goniometriche istituite su di essi mostrarono che gli angoli variano fra 130°, 57′ e 134°, 15′, a un di presso come s' incontrano nei cristalli del sistema quadratico, però non corrispondenti alle disposizioni di spigoli che dovrebbero aversi in queste ipotesi. Quindi se per le imperfezioni del cristallo misurato non può argomentarsi nulla di certo, non è a dubitarsi che fra le due opinioni, se cioè esso appartenga al sistema cubico o quadratico, la prima sia molto più probabile dell' altra.

NOTIZIE DIVERSE.

La Terra rossa nelle Alpi Giulie meridionali. — Gli altipiani del Carso, dalla valle della Sava al golfo del Quarnero, le isole sparse in questo golfo, gran parte dell' Istria e i lidi della Dalmazia presentano alla superficie un deposito ocraceo assai singolare di colore rosso mattone, diversissimo per composizione e per origine dalle roccie sottostanti: esso vien distinto dagli abitanti col nome di *Terra rossa.* Il suo spessore medio è nell' Istria di circa tre metri con una massima di sei: la roccia sottoposta è calcare a *Rudiste* o *Nummuliti* secondo che l' ocra ricuopra il calcare cretaceo o quello dell' eocene inferiore quasi identico al primo.

La composizione chimica della *Terra rossa* è analoga a quella di un' argilla alluminosa col 16 al 20 per 100 di sesquiossido di ferro idrato senza traccia di carbonati: è di solito incoerente e poco plastica e in qualche punto contiene arnioni e concrezioni oolitiche e della limonite compatta, oolitica o scorificata. Questo deposito deve aver ricoperto sino a un certo livello tutta la regione delle Alpi Giulie meridionali e le falde delle Dinariche per un' area certamente maggiore di 12,000 chilometri quadrati.

La *Terra rossa* è affatto priva di fossili proprii e di relazioni stratigrafiche, essendo affatto superficiale e senza alcun addentellato colle formazioni mioceniche delle vicine regioni. Però la mancanza di fossili, specialmente marini, non toglie la possibilità che il deposito sia avvenuto in fondo al mare: di più avuto riguardo alla lentissima erosione chimica esercitata sul fondo e sui frammenti calcarei avvenuta durante la sua pur lenta deposizione, si vede che vi si richiedeva la presenza di un fluido, quindi conviene riconoscere il deposito come sottomarino: visto d' altra parte che la massima altezza degli altipiani che ne sono coperti è di circa 400^{m}, sembra potersi accettare come assai probabile la profondità del mare della *Terra rossa* dai 200^{m} ai 600^{m}. Il deposito si sarebbe formato in questo mare, quando nelle attigue regioni si alternavano sedimenti fossiliferi con espandimenti di basalti e di doloriti : caratteri litologici e chimici escludono ogni provenienza per correnti terrestri o marine e molto probabilmente deve la sua origine a *vulcani di fango* o a *salse* sottomarine, che furono in attività sul cominciare del periodo miocenico.

Tali sono le conclusioni cui è giunto il prof. T. Taramelli in seguito ad accurato studio sul deposito in discorso, conclusioni che egli dimostra con ampiezza di vedute scientifiche e abbondanza di particolari in una sua recente pubblicazione.

Il granito dell' Adamello. — Questa roccia che forma il nucleo centrale del gruppo dell' Adamello (Alpi Retiche), si presenta come un anello di congiunzione interessante sotto l'aspetto litologico fra il granito e la diorite; la sua collocazione

nella serie delle rocce feldispatiche si presta perfettamente alla seguente classificazione:

Ortose.
Quarzo.
Semi-granito.

Ortose.
Quarzo.
Mica bianca.
Senza mica oscura.
Pegmatite (Delesse.)

Oligoclasio.
Ortose.
Quarzo.
Ambedue le specie di mica.
Granito.

Oligoclasio.
Ortose.
Quarzo.
Orneblenda.
Granito orneblendico.

Oligoclasio.
Ortose.
Quarzo.
Mica.
Orneblenda.
Granito sienitico.

Feldispato triclino.
Oligoclasio e Labradorite.
Ortose (poco.)
Quarzo.
Mica.
Orneblenda.
Granito dell' Adamello.

Feldispato triclino.
Orneblenda.
Quarzo (poco.)
Diorite quarzifera.

Feldispato triclino.
Orneblenda.
Diorite.

Questo granito ricevette il nome di Tonalite: quando la roccia consta di Feldispato (predominando il Feldispato triclino con poco Ortose), Quarzo, Mica ed Orneblenda, vom Rath la colloca per i suoi caratteri mineralogici e geognostici immediatamente accanto alla Diorite, e cerca specialmente di provare che esso non può venire riferito a nessuna delle specie di rocce finora conosciute. È indifferente il voler chiamare la roccia in discorso *diorite* o *granito* dell'Adamello, poichè come la precedente serie dimostra, nel primo caso si dà maggiore importanza all'orneblenda, nel secondo al quarzo, mica e ortose.

Il granito dell'Adamello è sempre quarzifero, mentre poi se ne trovano pezzi nella parte posteriore della valle di Salarno sulle morene in cui manca la orneblenda, oppure questa è appena distinguibile. Le proporzioni relative dei costituenti variano inoltre entro ampi limiti, quindi il concetto di Tonalite si estende ancora dando luogo ad una serie, nella quale i termini poveri di quarzo sono più vicini alla diorite, e quelli privi di orneblenda più attinenti al granito, mentre poi alcuni pezzi con cristalli di orneblenda lunghi da 10 a 12 millimetri assumono la struttura porfiroide. Infatti possono trovarsi i quattro componenti princi-

pali del nostro granito così disposti da presentare diverse varietà. Oltre a ciò il granito dell'Adamello contiene una indeterminata specie di Feldispato triclino (proporzione dell'ossigeno 1 : 3 : 7) che si può considerare come intermedia fra il Labradoro e l'Oligoclasio.

Caratteri della mica del granito dell' Adamello : verde-nerastra, dà polvere grigio-verdiccia, presenta cristalli tabulari caratteristici o prismi a sei lati ortogonali od ortorombici (fino a 6 millimetri di larghezza). Riscaldata diventa giallo-dorata rossiccia e non dà reazione basica. La polvere essiccata a 100° è fortemente igroscopica. Peso specifico 3. 07.

Il seguente prospetto presenta la composizione della mica del granito dell' Adamello riscaldata a 100°:

Acido silicico	36. 43
Ossido di ferro.	16. 71
Argilla	14. 40
Ferro ossidulato	17. 40
Magnesia	6. 87
Calce	1. 66
Potassa	5. 54
Soda	0. 03
Ossidulo di manganese	traccie
Totale	99. 04

Quindi si calcola per la proporzione d' ossigeno:

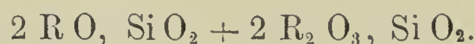
$$RO : R_2O_3 : Si\,O_2$$
$$4 : 6 : 10$$

e quindi la formola:



$$2\ (2\ R\,O,\ Si\,O_2) + 2\ R_2\,O_3,\ Si\,O_2$$

La sua composizione e formula sono quelle di una mica magnesiaca con ossidulo di ferro, e si collega al Lepidomelano, la cui formula è:



$$2\ R\,O,\ Si\,O_2 + 2\ R_2\,O_3,\ Si\,O_2.$$

Il calcare bituminifero di Ragusa (Sicilia). — I monti della estrema parte Sud-Est di Sicilia sono in gran parte costituiti da

calcare marnoso di varia durezza, più o meno bianco e racchiudente nelle sue stratificazioni dei *Cardium, Pecten, Elix* ec. oltre a varii resti di vertebrati: esso viene usato come pietra da costruzione. Oltre a questo calcare si scava in copia un' altra pietra chiamata *Pietra pece* di cui è intieramente costituito un monte vicino alla città di Ragusa, in provincia di Siracusa: la cava dista mezz'ora da Ragusa, e la sua esistenza si manifesta per l' odore bituminoso che si sente avvicinandovisi e dai movimenti di terra disposti a modo di collinette intorno alla cava stessa. Lo scavo presenta delle modificazioni di tinta, dal bianco-grigio sino al bruno-cioccolatte e mano a mano che i lavori si approfondiscono si riscontrano delle pozzette di materia nero-bruna analoga al catrame. La escavazione raggiunge attualmente l' altezza di circa 15^m. Era importante lo indagare se da questa pietra si potessero per distillazione ottenere prodotti liquidi o gazosi, tali da compensare il trattamento: le indagini fatte mostrarono il contrario, ma non è improbabile che coll' aumentarsi la profondità della escavaziona questa pietra possa somministrare materiali sufficienti da permetterne la distillazione in grande e nemmeno è improbabile l' esistenza in quel luogo di un bacino petroleifero.

Questa pietra avvicinata alla fiamma brucia per un certo tempo ed emana fumi neri e odore bituminoso: esposta alle influenze atmosferiche si altera alla superficie e diventa bianco-grigia, da fragile e quasi pastosa al suo staccarsi dalla roccia diviene sempre più dura e compatta e non s' imbeve facilmente di acqua: il peso specifico è da 1.930 a 1.995, e viene stimata tanto migliore quanto più bruna o se presenta nella sua massa dei piccoli straterelli bianchi, nel qual caso si dice *meschiata.* Alla distillazione grammi 30.369 di pietra fornirono grammi 1.400 di un liquido denso, nero-bruno, di odore bituminoso-agliaceo, per cui si avrebbe circa il 5 p. °/₀ di prodotto liquido.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Winchell (A.). *Schedules of instructions for observers and collaborators.* Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *The isotermal of Lake regions in N. America.* Un fasc. in-8° con tavole. Dono idem.

(**Id.**) *Progress of the Geological Survey of Michigan.* Lansing, 1860. Un vol. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Outline of a proposed final Report of the Survey of Michigan.* Ann Arbor, 1869. Un fasc. in-8°. Dono idem.

(**Id.**) *Report of the progress of the state Geological Survey of Michigan.* Lansing, 1871. Un fasc. in-8° con tavole. Dono idem.

Winslow (C. F.). *The cooling globe, or the mechanics of Geology.* Boston, 1865. Un vol. in-8°.

Wolf (H.). *Die Stadt Oedenburg und ihre Umgebung. Eine geologische Skizze zur Erläuterung der Wasserverhältnisse dieser Stadt.* Wien, 1870. Un fasc. in-4° con carta geologica. Dono dell' Autore.

Woodward (S. P.). *Manuel de Conchyologie ou histoire naturelle des Mollusques vivants et fossiles.* Deuxième édition. Paris, 1870. Un vol. in-8° con tavole.

Yung (E.) et **Alglave** (E.). *La Revue Scientifique de la France et de l'étranger.* Paris, 1871-72-73. Quattro vol. in-4°. Dono della Direzione.

Zaddach (E. G.). *Das Tertiaer-Gebirge Samlands.* Königsberg, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

Zanelli (A.). *Genni geologici della Provincia di Sondrio.* 1867. (Manoscritto).

Zauli-Naldi (F.). *Del corso antico del Rubicone.* Firenze, 1870. Un fasc. in-8° con tavola.

Zecchini (P. V.). *Dei Crostacei, libri due di A. L. Moro compendiati ed illustrati.* Pordenone, 1869. Un vol. in-8°. Dono dell' Autore.

Zepharovich (V. von). *Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich.* Wien, 1859 und 1873. Due vol. in-8°.

(**Id.**) *Mineralogische Mittheilungen. Ullmanit und Pyrit aus der Lölling in Kärnten.* Wien, 1869. Un fascicoio in-8° con tavola.

Zieten (H. De). *Les pétrifications de Wurtemberg.* Stuttgard, 1830. Un Atlante di tavole in-folio grande.

Zigno (A. De). *Atti verbali della sezione di Geologia e Mineralogia della* 8ª *riunione degli scienziati italiani (Genova, 1846).* Padova, 1849. Un vol. in-4°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Nouvelles observations sur les terrains crétacés des Alpes Vénitiennes.* Padoue, 1850. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Coup d'oeil sur les terrains stratifiés des Alpes Venitiennes.* Vienne, 1850. Un fasc. in-4° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Sui terreni jurassici delle Alpi Venete e sulla flora fossile che li distingue.* Padova, 1852. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Sulle ossa fossili di Rinoceronte trovate in Italia.* Padova, 1855. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Sulla flora fossile dell' oolite.* Venezia, 1856. Un fascicolo in-4°. Idem.

(**Id.**) *Flora fossilis formationis oolithicæ.* Vol. 1°, Padova, 1856-68; Vol. 2° in corso di pubblicazione. In-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Del terreno carbonifero delle Alpi Venete.* Venezia, 1858. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Prospetto dei terreni sedimentari del Veneto.* Venezia, 1858. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Sulla costituzione geologica dei Monti Euganei.* Padova 1861. Un opusc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Sopra un nuovo genere di felce fossile.* Venezia, 1861. Un opusc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Sulle piante fossili del Trias di Recoaro raccolte dal professore A. Massalongo.* Venezia, 1862. Un vol. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Sopra i depositi di piante fossili dell' America Settentrionale, delle Indie e dell' Australia, che alcuni autori riferirono all' epoca oolitica.* Padova, 1863. Un opusc. in-8°. Idem.

Zigno (A. De). *Osservazioni sulle felci fossili dell' oolite.* Padova, 1865. Un opusc. in-8° con tavola. Dono dell' Autore.

(Id.) *Monografia del genere* DICHOPTERIS, *nuovo genere di felce fossile.* Venezia, 1865. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(Id.) *Di una nuova specie di Folidoforo.* Venezia, 1866. Un opusc. in-8° con tavola. Idem.

(Id.) *Annotazioni paleontologiche,* Venezia, 1870. Due fasc. in-4°. con tavole. Idem.

Zimmermann (C.). *Handbuch zur Bestimmen der Mineralien auf dichotomischem Wege.* Clausthal, 1848. Un vol. 16°.

Zincken (C. F.). *Ergänzungen zu der Physiographie der Braunkohle.* Halle, 1871. Un vol. in-8° con tavole.

Zirkel (F.). *Lehrbuch der Petrographie.* Bonn, 1866. Due vol. in-8°.

(Id.) *Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine.* Bonn, 1870. Un vol. in-8° con tavole.

Zittel (K. A.), *Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen.* Wien, 1866. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des K. Bayer. Staates.* Stuttgard und Cassel, 1868-70. Un vol. in-8° ed un Atlante di tavole in-folio. Idem.

(Id.) *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen.* München, 1869. Un vol. in-8° con tavole.

(Id.) *Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen.* Cassel, 1870. Un vol. in-4° con Atlante di tavole in-folio.

(Id.) *Denkschrift auf Christ. Erich Hermann von Meyer.* München, 1870. Un fasc. in-4°

Zolfanelli (C.). *La Lunigiana e le Alpi Apuane.* Firenze, 1870. Un vol. in-8°.

ZOOLOGISCH-MINERALOGISCHER VEREIN IN REGENSBURG. *Correspondenz-Blatt.* Regensburg, 1870-72. Tre vol. in-8°.

Zuccagni-Orlandini (A.) *Indicatore topografico della Toscana granducale.* Firenze, 1856. Un vol. in-8°.

Di recente pubblicazione.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume II, Parte I[a]; 272 pagine in-4° con 11 tavole, due Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione. — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia.* con la Carta geologica della medesima in fol. e incisioni nel testo, del professor C. W. C. Fuchs. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica.* con una Carta geologica in fol. e due tavole di Sezioni in fol., dell' ingegnere F. Giordano. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* con una tavola, dell' ingegnere S. Mottura. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I[a], *Gasteropodi sifonostomi*); fascicolo 2°, con otto tavole, di C. D' Ancona.

Prezzo del Vol. II° (Parte I[a]), Lire 25.

NB. — Nei prezzi delle *Memorie* non sono comprese le spese di porto che restano a carico del compratore.

Chi prenderà contemporaneamente i due volumi delle *Memorie* finora pubblicati avrà un ribasso del 10 per 100 sul prezzo complessivo.

Carta Geologica del San Gottardo, nella scala di 1 per 50,000, di F. Giordano. — Un foglio in cromolitografia. . . . . L. 5. —

Carta Geologica dell' Isola d' Ischia, nella scala di 1 per 25,000, di C. W. C. Fuchs. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. —

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Firenze, Via della Scala, N° 22, P° P°.

Annunzi di pubblicazioni.

A. Stoppani — **Corso di Geologia**; Milano (*in corso di stampa*). L' opera si comporrà di tre grossi volumi in-8° con numerose incisioni intercalate nel testo, e viene distribuita a fascicoli di 64 pag. — È pubblicato il fascicolo 26.

L. Bombicci — **Corso di Mineralogia** (seconda edizione grandemente variata ed accresciuta); vol. I°, Bologna 1873. — Pag. 564 in-8° con 4 tavole e molte incisioni intercalate nel testo.

Congrès international d'antropologie et archéologie préhistoriques.—Compte rendu de la cinquième session a Bologne, 1871 ; Bologne 1873. — Pag. 576 in-8° con tavole e figure intercalate nel testo.

G. Ponzi e Fr. Masi — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio alla Esposizione Internazionale di Vienna**; Roma 1873. — Pag. 42 in-4°.

A. De Zigno — **Flora fossilis formationis oolithicæ**. Vol. 2°, puntata 1ª, Padova 1873. — Pag. 48 in-4° con 4 tavole.

A. D'Achiardi — **Mineralogia della Toscana**. Vol. 2°; Pisa 1873. — Pag. 404 in 8°.

Fr. Molon — **Sulle differenze climateriche fra l' epoca postglaciale e la presente**; Padova 1873. — Pag. 22 in 8°.

C. Sciuto-Patti. — **Carta geologica della Città di Catania e dintorni**. Un atlante di 8 tavole in cromolitografia. — Palermo.

P. Doderlein — **Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano**. Memoria 3ª; Modena 1872.— Pag. 76 in-4°.

Th. Fuchs — **Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens**; Wien 1872. — Pag. 44 in-8° con 7 tavole.

T. Taramelli — **Escursioni geologiche fatte nell' anno 1872**; Udine 1873. — Pag. 30 in-8° con tavola di sezioni.

P. L. Vescoz — **Notices topographiques et historiques sur la vallée de Cogne**; Florence 1873. — Pag. 48 in-8°.

SEZIONI NATURALI DELLE PROVINCIE DI MESSINA, DI REGGIO, DI SIRACUSA

Fig. 8.ª
Sezione presso Rometta nel Messinese – 20 Maggio 1871.
Scala 1/5000.



Fig. 9.ª
Sezione naturale lungo la sponda destra del torrente ad oriente di S.ta Lucia nel Messinese – 22 Maggio 1871
Scala 1/5000

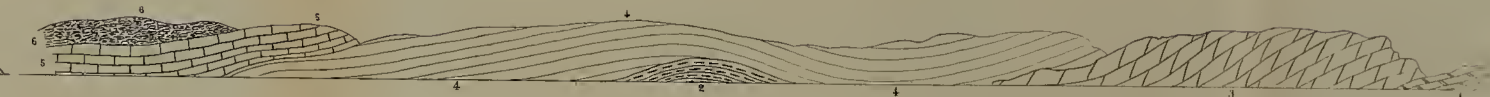


Fig. 10.ª
Sezione di S. Giuseppe di Valanidi presso Reggio – 30 Gennaro 1869.
Scala 1/5000



Fig. 11.ª
Sezione contrada Botte presso Reggio – 5 Decembre 1868.
Scala 1/5000.

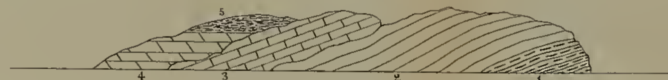


Fig. 12.ª
Sezione a Vrica Ferr.e di Bova nel Reggiano – 14 Febbr. 1867
Scala 1/5000



Fig. 13.ª
Sezione presso Vito superiore nel Reggiano – 13 Maggio 1869.
Scala 1/5000.



Fig. 14.ª
Sezione presso Siracusa all' Isola – 9 Ottobre 1872.
Scala 1/5000.



Stab. Lit. Carlo Borrani

Anno 1873. N.° 7 e 8.



R. COMITATO GEOLOGICO
D'ITALIA.

BOLLETTINO N.° 7 E 8.

LUGLIO E AGOSTO 1873.

FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.
» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.
» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.
Prezzo di ciascun volume L. 10.

Il prezzo di associazione del *Bollettino 1873,* franco di porto, è di L. 8 per il Regno e di L. 10 per l'Estero; i fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia. — Volume I°; 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — Studii geologici sulle Alpi Occidentali, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba,* di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d' Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4° . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d' Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 7 e 8. — Luglio e Agosto 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Osservazioni sulle Miniere Carbonifere dell' Impresa Mineraria Ferrari, nella Maremma Toscana, per l' ingegnere COSTANTINO HAUPT.

Nella pianura di Monte Massi e di Tatti, piccoli castelli della Maremma Toscana, da 14 anni si è sviluppata un' industria mineraria, che pel rapporto tecnico e scientifico da un lato, per il merito del prodotto e la sua copiosa quantità dall' altro, è di non comune interesse per la scienza, per l' industria e per l' economia nazionale.

L'Impresa stessa, le cui miniere sono situate nella surriferita pianura, fu attivata dal nobil uomo signor commendator Luigi Ferrari-Corbelli, coll'imprendere la coltivazione delle medesime, sviluppandola nel modo il più ragionevole e con una perseveranza più unica che rara, in mezzo ad ostacoli di ogni sorta che vi si frapponevano. Un ingente capitale da esso sborsato all'uopo, ha portato codeste miniere al punto di poter dare oggi una rilevantissima annua produzione di un eccellente combustibile, atto a servire alle diverse e varie industrie. Come si vedrà, la produzione medesima può senza difficoltà di sorta elevarsi alle 100 mila tonnellate annue, e ciò per un corso lunghissimo di anni.

Cenni storici. — Dopo alcuni infruttuosi tentativi, che il Governo granducale di Toscana fece eseguire negli anni 1837-38, specialmente nel piano di Monte Massi, della Pietra e nell'altipiano di Acqua Nera presso Sasso Fortino, con l'intento di constatare l'esistenza di potenti depositi di carbon-minerale in quelle località, una Società anonima o Consorzio acquistò nel 1839-40 il diritto di escavazione dai relativi proprietarii nel piano di Monte Massi, e cominciò nell'anno 1841 i lavori di ricerca. Il primo pozzo (Toscano) raggiunse, alla profondità di metri 115, il primo strato carbonifero con una potenza di metri 10 complessivi, e a metri 125 il secondo strato, potente metri 1, 20.

Questi due strati, appartenenti come vedremo al piano superiore del terreno miocenico superiore, non erano però quelli ai quali mirava la detta Società, la quale ricercava il terzo strato, appartenente al miocene inferiore, che ha per letto un *calcare carbonifero* e in cui la qualità del combustibile, per essere di più remota origine, è alquanto più perfetta di quella dei due summentovati strati superiori. Il detto pozzo disgraziatamente franò per intiero e la Società aperse due nuovi pozzi, postandoli più vicini agli affioramenti dei respettivi strati; raggiunti i quali li esaminò nel loro andamento per mezzo di varie gallerie e discese. — Però con l'esecuzione di tali lavori esaurì il capitale sociale, per la qual ragione dovè sospendere nel 1848 la lavorazione: pozzi e gallerie, non a dovere mantenuti, dopo poco tempo franarono completamente e per ben dieci anni quei depositi carboniferi rimasero sepolti e quasi dimenticati.

Il prefato signor commendatore Luigi Ferrari-Corbelli acquistò nel 1858 i diritti sotterranei della Società. Con nuovi pozzi e gallerie di ricerca completava l' esplorazioni sulla estensione del campo minerario e sulla qualità del combustibile.

Nel 1850 eransi pure scoperti degli affioramenti nel piano di Tatti, e precisamente nel letto del fosso Magnaratico, nel letto del torrente Follonica e del torrente Ribolla, di cui i signori De-Mailland, Callion e C. acquistarono il diritto di escavazione; vi fecero alcuni insignificanti lavori e venderono poi nel 1858 allo stesso signor commendatore Ferrari-Corbelli. Finalmente il medesimo comprò nel 1860 la massima parte dei diritti d' escavazione del deposito carbonifero dell' Acqua Nera presso Sasso Fortino. Per cui l' impresa mineraria Ferrari, possiede oggi:

a) Le Miniere carbonifere dette di Poggio Moretto nel piano di Monte Massi;

b) Le Miniere dette di Ribolla e Follonica, confinanti a Sud delle prime;

c) Le Miniere di Casteani nel piano di Tatti, confinanti pure a Sud delle seconde, e

d) Le Miniere, o per dir meglio gli affioramenti carboniferi dell' Acqua Nera presso Sasso Fortino.

Delle quattro miniere si trova attualmente in piena lavorazione soltanto la terza, cioè quella di Casteani, non essendosi sviluppato lo smercio di detto combustibile in una scala maggiore alla capacità produttiva di detta miniera. Per dar principio alle operazioni commerciali di detto combustibile sceglievasi codesta miniera, piuttosto che le altre più estese e per situazione geologica più potenti, per esser questa più vicina alla stazione ferroviaria. Nell' attuale campagna, avendo lo smercio del prodotto minerario preso uno sviluppo considerevole, verrà nell' anno prossimo incominciata la escavazione del carbone anche dalla miniera più vicina, cioè da quella al torrente Follonica denominata Casetta Papi.

Condizioni topografiche. — Il terreno della concessione dell' impresa Ferrari è formato da vaste pianure contornate da poggi e monti, che fan distinguere a colpo d' occhio i bacini del terreno carbonifero. — Le dette contrade sono frequentemente interrotte da torrenti e fossi, fra i quali primeggiano i torrenti

Confiente, Carsia, Follonica, Ribolla ed Asina, e i fossi Magnaratico, Rio Petroso, Raspolino ec.

L'areale complessivo sul quale estendesi il diritto di escavazione, non compresavi la concessione dell'Acqua Nera, è di metri quadrati 33,500,000, repartiti nel modo seguente:

A) Miniera di Casteani. — Dal torrente Confiente a quello Follonica, metri 4452 in lunghezza e metri 4300 in larghezza; metri quadrati 19,143,600.

B) Miniera Follonica-Ribolla. — Dal torrente Follonica al fosso della Valletta, lunghezza metri 960, larghezza metri 3200, metri quadrati 3,072,000.

C) Miniera di Poggio Moretto nel piano di Monte Massi. — Dal fosso della Valletta fino al torrente Asina, metri 3209 lunghezza, metri 3501 larghezza, metri quadrati 11,234,709.

Volendo ora valutare l'importanza delle miniere in discorso, desumendola dall'areale di concessione, dovremmo ritenere quella di Follonica-Ribolla per la minore, mentre pel rapporto geologico e minerario è, come vedremo, almeno la seconda. Non è dubbio che gli strati carboniferi possano ivi seguitare per tutta la lunghezza di metri 960, senza alcuna interruzione, come anche scendere senza intervalli ad una profondità molto considerevole. Ciò in grazia alla configurazione del terreno, tutto pianura e non interrotto come alle altre miniere da colline e monti, i quali sono sempre indizii di perturbazioni nell'andamento regolare degli strati.

La posizione topografica di dette miniere è oltremodo favorevole allo smercio dei loro prodotti; esse distano repartitamente 9 chilometri dalla prossima stazione della ferrovia Roma-Livorno, circa 10 da quella Asciano-Grosseto, 15 dal mare e dai RR. Stabilimenti di Follonica e di circa 7 dall' importante distretto minerario del Massetano, e sono anche in prossimità delle miniere di rame di Rocca Tederighi; così che queste imprese metallurgiche possono avere da detto carbone un eccellente e molto economico combustibile per le loro future operazioni.

Le località ove le miniere sono poste si prestano pure allo sviluppo d'industrie locali e fra queste all'impianto di grandi fornaci da mattoni e terre cotte, esistendovi immense quantità di buonissima argilla; all'impianto di una vetriera, perchè ol-

tre il combustibile a sì basso prezzo, si trovano vicinissimi grandi depositi di purissimo quarzo bianco.

Attualmente una strada ruotabile mette le miniere in comunicazione con la via R. Emilia e con la ferrovia maremmana. Sviluppandosi sempre più lo smercio del combustibile, sarebbe facile e poco costoso il costrurre un tronco di ferrovia di un percorso di 9 chilometri circa, col quale s'abbraccerebbero tutte e tre le miniere; costruzione facile e poco dispendiosa, non abbisognandovi costose opere d'arte.

Condizioni climatiche. — Le miniere, situate come sono nelle basse pianure della Maremma grossetana, non troppo distanti dai paduli di Castiglion della Pescaia e di Scarlino, non erano fin qui coltivabili nei mesi estivi, in causa delle febbri miasmatiche che in tal'epoca ivi si sviluppano; le quali a mio credere sono molto coadiuvate, almeno in parte, dalle condizioni geologiche di dette miniere, come anche dalla scarsità della popolazione, derivante dalla meschina coltivazione che in quei luoghi s'incontra.[1]

Tale forzata sospensione di lavori è dannosa ed incomoda all'esercizio e coltivazione delle miniere, per cui da un anno si prosegue a tenere, limitatamente bensì, in attività la miniera di Casteani, l'unica fino al presente coltivata, abbreviando dai 4 mesi ai 2 $^1/_2$ la durata della sospensione dei lavori; prese, si intende, le opportune precauzioni riguardo allo stato igienico degli operai, cioè col procurar loro buone acque potabili ed un vitto più sostanzioso: così si è ottenuto di avere uno scarso numero di casi di malattia e si spera con qualche fondamento di arri-

---

[1] Dico coadiuvate ancora dalla costituzione geologica del suolo perchè, come vedremo in appresso, specialmente nei piani di Follonica e Ribolla trovasi, passati appena i 3 o 4 metri di terra d'alluvione, uno strato di sabbia e ghiaia, antichi letti di quei torrenti, talmente acquifero, che soltanto con armature e muramento a tenuta di acqua, può progredirvi la profondazione dei pozzi. Codesto strato ha una potenza di pochi metri e posa sull'argilla compatta del terreno carbonifero, la quale impedisce alle acque soprastanti il suo passaggio verso la profondità. Queste acque *senza scolo* possono considerarsi *stagnanti* e perciò nei calori estivi ha luogo l'evaporazione ed il riassorbimento delle medesime, favoriti entrambi dalla porosità del terreno d'alluvione; quindi è certo che, quanto maggiore è la quantità di umidità che si sviluppa in una data località maremmana, più predispone la costituzione umana allo sviluppo della febbre miasmatica; e per quanto l'umidità non possa considerarsi una causa delle febbri miasmatiche, è sempre però facile cagione di quelle intermittenti.

vare un poco per volta a tenere aperta la lavorazione quasi tutto l'anno, come vediamo praticato da altri in località della Maremma molto più pericolose che non siano quelle in discorso.[1]

Condizioni geologiche. — Con uno sguardo sulla annessa sezione geologica dei terreni nei quali sono situate le miniere carbonifere dell'impresa Ferrari, si osserva che ivi sono rappresentate due epoche della terziaria formazione; cioè il periodo miocenico e quello eocenico. La medesima è coperta dal terreno d'alluvione, composto di terra giallastra e ferruginosa di poco spessore; sotto la quale trovasi generalmente un banco di sabbie muoventi con ghiaie, pregnissimo d'acqua stagnante come già sopra è detto.

Il terreno miocenico è completo, presentando ivi i tre piani superiore, medio ed inferiore. È desso la sede unica degli strati carboniferi, dei quali due ben distinti racchiude il piano superiore, almeno altri due quello inferiore, mentre il piano medio ne è affatto privo. Nel terreno eocenico rappresentato da galestri, alberese e macigni, non incontrasi traccia di carbone.

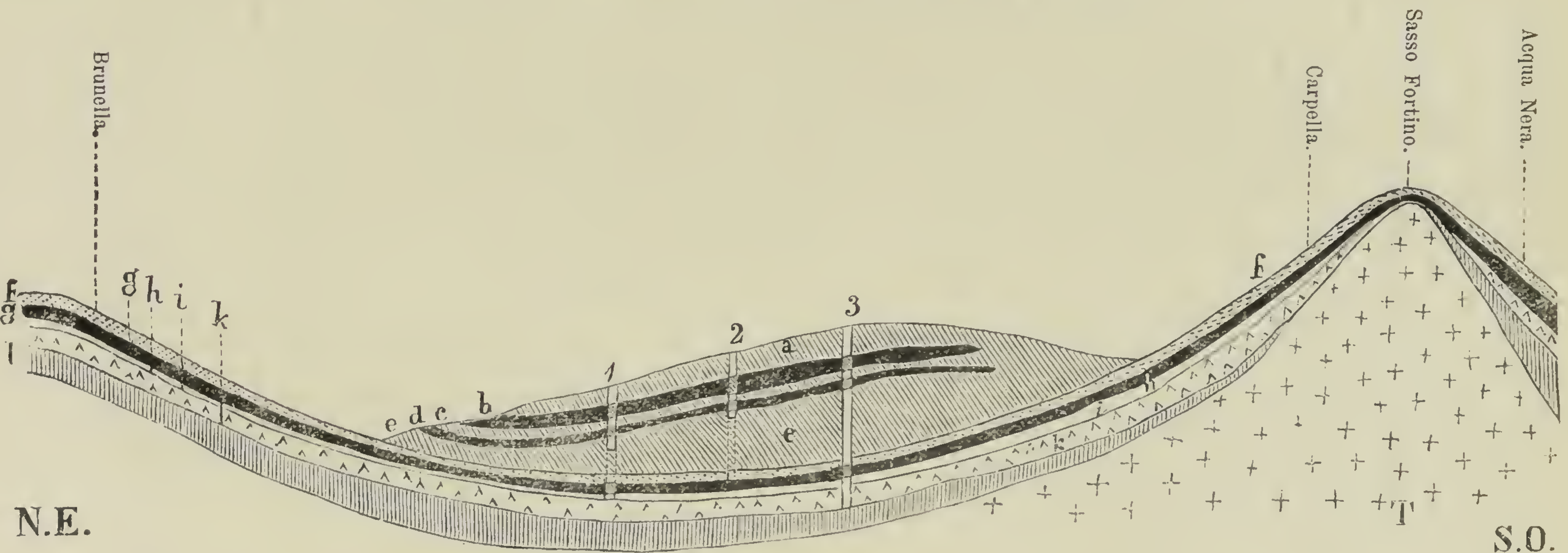
Lo spessore del piano superiore del miocene si può valutare a 300 metri e quello del piano inferiore 100 metri al massimo. In generale la serie delle roccie si compone come appresso:

Miocene superiore: a) Argilla con straterelli di arenaria; *b*) Primo strato carbonifero; *c*) Argilla; *d*) Secondo strato carbonifero. — *Miocene medio: a*) Argilla con puddinga. — *Miocene inferiore: a*) Conglomerato rosso (Gonfolite); *b*) Argilla (Mattajone); *c*) Cal-

---

[1] Alle Miniere di Capanne Vecchie e di Val Castrucci nel Massetano da me dirette per il corso di 10 anni, si doveva pure sospendere la lavorazione nei mesi estivi, in causa delle febbri miasmatiche, e fino al 1850 si trovava a fatica chi volesse ivi fare la guardia. La prima estate incominciai col tenervi 8 lavoranti ai quali davo più riposo e paga maggiore; per cui dal 1855 in poi la lavorazione ha proseguito l'intiera annata nella sua totalità, senza che si avesse un numero straordinario di malati. Come pure da due anni, viene proseguita nei mesi estivi la lavorazione alla Laveria dell'Accesa; località che per essere presso il padule, è certamente una delle peggiori di Maremma. Nei mesi di luglio, agosto e settembre dell'anno ora cadente abbiamo tenuta aperta la lavorazione con numero 60 persone. Nonostante che dappertutto in Maremma l'estate decorsa si presentasse eccezionale per rapporto alla numerosa quantità di malati di febbri miasmatiche, non abbiamo avuto da deplorare che relativamente pochi casi di simile malattia, specialmente perchè occupavansi quasi tutte persone dei vicini paesi.

Sezione dei terreni lignitiferi dell'impresa mineraria Ferrari-Corbelli.



Miocene superiore. — *a*) argilla con straterelli d'arenaria. — *b*) primo strato carbonifero. — *c*) argilla. — *d*) secondo strato carbonifero.
Miocene medio..... — *e*) argilla con puddinga.
Miocene inferiore . — *f*) conglomerato rosso (Gonfolite), argilla (Mattajone), calcare carbonifero. — *g*) terzo strato carbonifero. — *h*) argilla. — *i*) quarto strato carbonifero. — *k*) argilla che posa sull'Eocene.
Eocene........... — *l*) galestro e alberese.
T) trachite.

1) Pozzo Teodoro in Casteani. — 2) Pozzo Follonica. — 3) Pozzo di Monte Massi (S. Andrea).

care carbonifero; *d)* Terzo strato carbonifero; *e)* Argilla; *f)* Quarto strato carbonifero; *g)* Argilla, che posa immediatamente sull' alberese dell' eocene.

Le argille del miocene superiore sono plastiche, più o meno indurite e di diversi colori; cioè, dal bianco al nero, passando per gradazioni a tale differenza. Negli strati superiori al carbone sono serrate e di grana finissima, coll' avvicinarsi però al tetto degli strati carboniferi esse sono più sciolte e di colore più cupo; l' immediato tetto argilloso dello strato del carbone, ha struttura piuttosto schistosa e color caffè chiaro, essendo impregnato di carbone. Così segue l' argilla sotto il letto del primo strato; però ad una profondità di 8 metri sotto questo, s' incontra il secondo strato carbonifero e sotto di esso l' argilla ritorna più compatta e di color chiaro, ma più arenosa e di grana più grossa di quella del tetto. Oltre di ciò, questa è divisa da strati di una specie di puddinga, i cui frammenti sono uniti insieme da un finissimo cemento di sabbia e calce. (mioc. medio.)[1]

Il terreno miocenico medio e superiore, non è ricco di flora fossile, nè di avanzi d' animali. Le impronte di foglie che vi si incontrano appartengono tutte a vegetabili dicotiledoni e vi si distinguono specialmente *Quercus* sp., *Platanus aceroides, Castanea* sp., *Fagus dentata,* e finalmente avanzi di felce.

Di avanzi animali non osservansi che piccole e non ben conservate conchiglie, delle quali alcune appartengono al genere *Ostrea.* Di vertebrati pure questo piano è poverissimo, e solo vi si trovano, ma raramente, frantumi di mascelle con denti del genere *Sus* e scheletri di tartarughe. Nella puddinga osservansi masse di univalve dei generi *Pleurotoma, Cerithium* e *Turritella.*

Passando al miocene inferiore, troviamo prima un potente conglomerato detto *Gonfolite,* di grossi globuli cementati assieme da una sabbia rossa molto ferruginosa; questi globuli derivano dal terreno inferiore, cioè dall' alberese, mentre il ce-

[1] Ho voluto dettagliare la varietà delle argille che s' incontrano nel periodo superiore, essendo esse le vere e quasi uniche guide nella coltivazione di quelle miniere. L' occhio pratico non sbaglia nel decidere se in un lavoro di ricerca siamo nell' argilla del tetto o del letto degli strati carboniferi.

mento o sabbia rossa deriva da frantumi finissimi di Gabro rosso. Sotto il conglomerato troviamo un'argilla di color grigio, dura e compatta, detta *Mattajone,* nella quale non di rado si trovano impronte di bivalve.

Il calcare è giallastro, bituminoso e fetido ; alcune volte molto tenero, altre molto serrato e formato in banchi di poco spessore ; contiene impronte di bivalve ed una moltitudine di *Mytilus,* oltre varie qualità di conchiglie di acqua dolce ; vi si osservano pure delle impronte di piante acotiledoni e di piante monocotiledoni ed impronte di conifere e in generale tutta la flora terziaria delle dicotiledoni.

Il detto calcare sovrasta al terzo strato carbonifero, ossia al primo del terreno miocenico inferiore, formando di esso il tetto. Il letto di codesto strato è un banco di argilla uguale alla superiore e di poco spessore; quindi segue di nuovo il calcare che forma il tetto del quarto strato carbonifero, ossia il secondo della formazione del miocene inferiore, che posa anch'esso sull' argilla, la quale è il tetto dell' alberese. Come sostanze e roccie accessorie, troviamo nel terreno miocenico superiore dell' alluminato di ferro in riunioni concentriche di poca estensione, e qualche volta in piccoli strati. Questo minerale ha sede specialmente in vicinanza dello strato carbonifero, e generalmente il suo apparire è considerato come sicuro indizio del prossimo ritrovo del carbone.

Nel terreno inferiore troviamo spesse volte delle roccie plutoniche, come conglomerati ofiolitici, serpentini e trachite.

La formazione eocenica, composta di alberese, galestri e macigno, non ha per noi valore e ne tralascio la descrizione, essendo conforme a quella di molte altre località della Toscana. Accenno solo che in essa si trova la potente diga metallifera del vicino Castello di Pietra ed i filoni ramiferi dell' abbondante miniera del Tesoretto.

La serie della formazione miocenica superiore si vede in tutta la estensione dei terreni della concessione, ad eccezione dell' Acqua Nera, ove non si osservano di essa che pochi indizi : ivi al contrario si riscontra e si vede tutta la formazione miocenica inferiore, con un potentissimo affioramento dello strato carbonifero. Codesta formazione osservasi inoltre isolata alla Carpella,

piccola miniera presso Rocca Tederighi, sullo stesso strato carbonifero, ivi però interrottissimo dalle grandi eruzioni plutoniche di trachite e serpentino che seguitano sempre nella linea N.O. — S.E. fino al torrente Asina, ove si entra nel bacino di Monte Massi distante dall' Acqua Nera circa 18 chilometri. Nel piano di Monte Massi vedonsi gli affioramenti del 1° e 2° strato carbonifero del miocene inferiore, con la completa serie delle sue roccie; e gli affioramenti del 1° e 2° strato carbonifero del miocene superiore. Tutti questi strati furono per mezzo di pozzi e gallerie esaminati nel loro andamento e sulla qualità del carbone che li componeva: specialmente l' antica Società di Monte Massi intraprese i suoi lavori di ricerca sugli strati inferiori, esaminandoli mediante il pozzo denominato Sant' Andrea. La nuova Impresa continuava, mediante vari nuovi pozzi e gallerie, l'esame del primo strato carbonifero del piano superiore, avendolo fatto per ora l' unico scopo della coltivazione; lasciando allo sviluppo dello smercio il decidere se sia necessario o no di coltivare gli altri tre strati. Nelle pianure ove sono le miniere della Ribolla e Follonica, come anche quella di Casteani in pian di Tatti, il terreno inferiore non si scuopre attesa la potenza di quello superiore; e solamente alle falde dei monti che circondano questi bacini, incontransi le roccie del piano inferiore, ed in modo sì evidente da non poter dubitare della sua esistenza sotto il piano superiore. Finalmente passato il limite N.E. della concessione Ferrari si trova, alquanto dislocato[1] dalla direzione generale degli strati carboniferi, un affioramento minerario al fosso Brunella, sopra una piccola collina denominata Petraia. Codesto senza dubbio appartiene al primo strato del terreno inferiore, perchè coperto dal solito calcare carbonifero, presentandovisi pure tutte le roccie di quel periodo.

Razionalmente dunque si deve concludere, che ad eccezione della staccata località dell' Acqua Nera, in tutta la concessione Ferrari sono rappresentati quattro ben distinti strati carboniferi, che con la prosecuzione dell' affondamento dei pozzi, devonsi rintracciare.

---

[1] Tali dislocamenti osservansi spesse volte, e sono cagionati per il terreno del miocene inferiore dall' eruzioni plutoniche, e nel miocene superiore dal sollevamento del piano medio.

È tempo ormai di passare alla descrizione degli strati carboniferi.

Il carbone che in sì gran quantità è contenuto nella formazione miocenica appartiene, geologicamente parlando, alla classe delle ligniti; il che palesa evidentemente nel medesimo la presenza dell' acido ulmico. È vero bensì, che per il carbone degli strati del miocene inferiore, uguale a quello dell' ora abbandonata miniera di Monte Bamboli, e che appartiene all' identica formazione, alcuni geologi hanno voluto battezzarlo per vero carbon-fossile; ma se esso anche nel senso mineralogico merita il nome di litantrace, perchè sia per struttura, sia per colore, sia per la sua potenza calorifica, può misurarsi con molte qualità di esso, non mi sembra però che le teorie, quantunque ingegnose a tale uopo statuite, possano reggere dirimpetto alla dottrina generale della scienza geologica, la quale non ammette che nei soli terreni paleozoici, nel trias e nel lias, o piano inferiore della formazione giurese, la presenza del litantrace.[1]

Lo spessore del primo strato del terreno superiore, varia da 4 a 8 metri cioè:

A Casteani, generalmente 6 metri; al pozzo Follonica metri 7,70; all' affioramento Ribolla oltre 8,00; nel pozzo Ribolla metri 8,00; nel pozzo di Monte Massi metri 6,00; e senza errare si può calcolare la sua potenza media di 6 metri. Lo strato stesso si compone a Casteani generalmente come segue, e ciò

---

[1] La denominazione *Carbon fossile* è troppo generica per esprimere con precisione quella qualità di Carbone minerale che appartiene alle formazioni suddette, essendo anche la Lignite un Carbon fossile. È vero però che anche la parola Litantrace non esprime altro che quello. Fra le Ligniti vi sono molte qualità, come la Lignite picea, che hanno col litantrace molta maggiore affinità che non le qualità terrose della Lignite. Quelle hanno già preso tutto il tipo, struttura, colore ec. del litantrace; queste hanno mantenute le loro forme legnose ed il colore del tutto differente. cioè bruno o terroso. Non è remoto il tempo nel quale fu spregiata in Italia la Lignite, e non pochi industriali rifiutarono a *priori* il combustibile nazionale, perchè Lignite: vi erano scienziati che non credevano alla presenza di potenti depositi carboniferi nel miocene; altri, i quali dichiaravano non essere applicabile che in pochissimi usi. Quanto era ingiusta ed erronea una tale asserzione! In oggi le Ligniti sono un prezioso combustibile applicabile a moltissime industrie, e quella dell' impresa Ferrari serve oggi a molte caldaie di macchine a vapore, ai forni Puddling, alla raffinazione degli solfi, ai forni a rigeneratore a gas, e nelle sue qualità inferiori, alle fornaci da mattoni e calce.

uniformemente fino a 130 metri di profondità alla quale siamo scesi sin qui, cioè:

Al tetto metri 0,50 di lignite schistosa e soltanto adoprabile per usi locali; segue metri 0,50 di eccellente lignite picea pura e compatta; quindi metri 1,50 a 2,50 lignite buona, ma alquanto schistosa e da considerarsi per 2ª qualità; metri 2,50 a 3,00 di lignite compatta e pura; e finalmente al letto metri 0,50 schistosa come al tetto.

Il carbone commerciabile è dunque di metri 4 $^1/_2$ a 5 $^1/_2$ secondo la variazione dello spessore, e la 1ª qualità sta in rapporto alla 2ª come 3 a 1. Nel pozzo Ribolla lo strato venne riscontrato di 8 metri di potenza e tutto composto di eccellente 1ª qualità. Così pure alla Follonica.

Il secondo strato, 8 metri sotto al primo, ha uno spessore che varia da 0,90 a metri 2,50; a Casteani metri 1,00; al pozzo Follonica metri 1,20; al pozzo Ribolla metri 2,50; ma in media lo si può calcolare di un metro di potenza. La qualità del carbone è tutta commerciabile e quasi intieramente composta di 1ª qualità.

Il terzo strato, ossia il primo del periodo inferiore, più di 250 metri verticalmente sotto il secondo, ha uno spessore molto variabile da pochi centimetri a 2 metri ed all' Acqua Nera anche di 4 metri. Per cui calcolandolo in media 80 centimetri, siamo certi non errare. Il carbone che contiene, tutto eguale in qualità e struttura, è compatto e purissimo.[1]

Il quarto strato, cioè il secondo del periodo inferiore, finquì non si conosce che nel suo affioramento nel piano di Monte Massi, quindi non può dirsi nulla di preciso sul medesimo; avendo la sua superficie nel letto del fosso Raspolino, dimostrasi non completo, ed ha uno spessore di circa 40 centime-

---

[1] Il terzo strato è da noi conosciuto soltanto dalle memorie e piante lasciateci dall' antica Società di Monte Massi; la quale aveva fatto su questo lo scopo principale della sua speculazione, perchè ha per tetto il calcare ed è nella sua giacitura, struttura e qualità, identico a quello, allora tanto accreditato per vero carbon-fossile, proveniente dalla miniera di Monte Bamboli. Col pozzo Sant' Andrea lo raggiunse alla profondità di metri 67, e prolungava su esso varie gallerie e discese. All' Acqua Nera lo si trova in un potente affioramento, come pure in altro affioramento alla Brunella, ma di una potenza inferiore.

tri. Siccome però detto affioramento è analogo a quello del terzo strato, anch' esso visibile nello stesso fosso e non dimostrante spessore maggiore, si può ragionevolmente arguire che lo spessore debba essere identico.

Cenni fisici, mineralogici e chimici dei vari strati. A) Carbone dei due strati superiori.

Il carbone degli strati superiori, nella sua 1ª qualità, è compatto, di color nero splendidissimo; però la polvere è bruna. Esso brucia con fiamma chiara, si gonfia e facilmente entra in fusione, e saldandosi insieme i pezzi formano una sola massa. Con la distillazione dà gas, catrame e carbonato di ammoniaca. Il coke che forma ha splendore metallico, ma è però assai leggero.

La 2ª qualità presenta una tessitura schistosa, contiene talvolta dei pezzetti di pirite che sono rinchiusi intimamente nel carbone. Brucia con fiamma chiara, gonfia assai meno della qualità precedente, ma i pezzi però si saldano insieme; colla distillazione dà i medesimi prodotti della 1ª qualità.

Varie sono le analisi fatte su diversi di codesti combustibili, ma i resultati divergono assai fra loro.

1ª qualità, secondo l'analisi del prof. Bechi.

Carbone	0,6185	Calorie 6309.
Materie volatili . .	0,3760	
Cenere	0,0055	

Le materie volatili equivalevano a carbone 0,1888.

1ª qualità, secondo l' analisi fatte nel laboratorio chimico di Marsilia.

Carbonio	67,134	Potenza calorifica 70,99
Idrogeno	5,542	
Ossigeno e azoto .	20,712	
Zolfo	0,612	
Ceneri	6,000	

Acqua ridotta in vapore da 1 chilogrammo = 7,200.

Un chilogrammo di carbone dà litri 234 di gas da illuminazione.

Facendo bollire il carbone in questione in una soluzione di potassa caustica, ottiensi una soluzione bruna carica, la quale

trattata con gli acidi forma un precipitato fioccoso di color bruno rossastro, il che prova la presenza dell' acido ulmico, il quale notoriamente non s' incontra nel litantrace; come non lo conteneva neppure la lignite di Monte Bamboli, nè lo contiene quella del terzo strato di Monte Massi.

Più divergenti ancora sono le analisi della 2ª qualità, fatte dal prof. Bechi, dal laboratorio chimico di Marsilia e dal professor Doveri, cioè:

Prof. Bechi.		Prof. Doveri.		Marsilia.	
Carbone . . .	0,5368	Carbonio . .	64,2	Carbonio .	55,252
Materie volatili . . .	0,3900	Idrogeno . .	3,9	Idrogeno .	4,335
Cenere	0,0732	Ceneri . . .	18,5	Ossigeno e azoto . .	25,133
		Ossigeno e azoto . .	13,4	Zolfo . . .	1,000
				Ceneri . .	14,280

Dalla relazione nella quale sta l' idrogeno all' ossigeno, resulta a priori, che non eccedenti le proporzioni in cui questi due elementi compongono l' acqua, esso carbone è della qualità così detta magra: poco bituminoso, ed in conseguenza non rende un coke compatto e rigonfiato.[1]

La gran copia di ossigeno spiega poi come il carbone in discussione brucia con una fiamma vivissima ed ardente, per cui è molto apprezzabile per quelle applicazioni ove occorre un risentito colpo di fuoco, come per i forni a reverbero e da *puddlage.* — Il detto carbone lascia dopo la sua combustione una cenere polverulenta e sciolta, e per tale proprietà diviene un

[1] I ripetuti esperimenti da me fatti circa la cokefazione di tal combustibile, hanno dato per resultato:

1° Che i pezzi grossi danno un coke leggero, poco gonfiato e che ha mantenuta la forma primitiva dello stesso carbone, e di uno splendore bellissimo e metallico:

2° Che dalla polvere si ottiene una polvere di coke, che non è agglomerata insieme e di aspetto metallico. — Dai resultati degli esperimenti fatti su vasta scala, nello stabilimento di cokefazione dei signori Appold a Saint Avond, si riscontrò che mescolando insieme il carbone di Tatti e Monte Massi (strati superiori), con una quantità di carbone molto grasso, come per esempio, della Franche-Comté, di New-Castle ec., si ottiene una eccellente qualità di coke, atta a qualunque uso al quale lo si voglia destinare.

pregevole combustibile per tutte quelle operazioni, ove il continuato ripulir delle griglie dalle intassature, diviene nocivo ed impossibile; come sarebbero i forni a reverbero, le caldaie delle macchine a vapore e specialmente quelle delle locomotive.[1]

B) Carbone degli strati inferiori.

Il carbone degli strati inferiori, sui quali finqui la nostra Impresa non ha come sopra dissi estese le sue operazioni, non conoscesi che da una analisi dei professori Piria e Matteucci, fatta eseguire dalla precedente Società di Monte Massi, che diede i seguenti risultati:

Carbonio	67,00
Idrogeno	5,00
Ossigeno	17,83
Azoto	0,92
Ceneri	9,25

Il detto carbone è nero di colore, di splendore vivace, la polvere resta nera e luccicante, nella distillazione dà principii ammoniacali, non si scuopre l'acido ulmico, e dà un coke assai compatto.

Per le sue qualità fisiche, mineralogiche e chimiche codesto carbone devesi mettere nel rango del litantrace o vero carbon fossile, quantunque appartenga al periodo miocenico.

Non posso lasciare inosservato che il potere calorifico del carbone del 1° strato, venne stabilito in grande dal cav. ingegnere T. Mati, già direttore dei lavori del porto di Livorno; il quale per commissione del R. Governo fece nel 1865 l'esame paragonativo fra il carbon New-Castle 1ª qualità e la lignite di Tatti, pure di 1ª qualità; e ciò in un viaggio sul vapore San Vittorio della R. Marina, da Livorno a Portoferraio con la lignite, e da Portoferraio a Livorno con il carbone New-Castle. Dal rapporto fatto dal prefato signor ingegnere a S. E. il signor

[1] Le Strade Ferrate Romane hanno sempre rifiutato l'impiego di questa Lignite per le locomotive dei treni merci. La Società dell'Alta Italia adopra per il passaggio del Brennero e fino a Salisburgo una Lignite picea simile alla nostra, e molte ferrovie Germaniche, come anche quelle della Francia meridionale, adoperano Lignite per alimentare le locomotive, specialmente quelle dei treni merci.

Ministro dei lavori pubblici risulta, che le condizioni del mare per i due viaggi erano perfettamente identiche e che il potere calorifico della lignite di Tatti 1ª qualità, sta al carbone New-Castle 1ª qualità, come 1 : 0,785.

L' analogia dei giacimenti, l'andamento generale, la potenza, le condizioni eguali mineralogiche e chimiche, la direzione ed inclinazione di codesti strati, sempre identiche nei molti punti ove essi sono riscontrati, dimostrano essere strati paralleli, che dalle miniere di Casteani nel piano di Tatti, incominciando dal torrente Confiente, si dirigono verso il torrente Follonica, di lì verso quello di Ribolla, d'onde verso la miniera di Poggio Moretto nel piano di Monte Massi, e quindi proseguono, benchè interrotti frequentemente e sconvolti dalle successive eruzioni ofiolitiche, verso il fosso della Carpella, più là verso quello dell' Acqua Nera; ove come sopra è detto, si presenta un potente affioramento del 3° strato. — Prendendo per base una tale linea di direzione emerge che la direzione generale de' detti strati è da N.O. a S.E.

La inclinazione dei medesimi, varia spesse volte da 10° a 45°, ma generalmente è di gradi 28.

Non di rado osservansi sconvolgimenti degli strati, cagionati specialmente da così dette *Selle,* sia che il terreno del letto si sia rialzato, sia che quello del tetto abbassato. Tali selle, se non cagionano una completa interruzione degli strati, li restringono però in modo che quasi spariscono. Oltre di ciò li rigettano o a sinistra o a destra. Ma tali intervalli non durano per lunghi tratti ed in generale riconoscesi una certa regolarità ed analogia nel loro venire ed andare, il che per l' esercizio delle miniere non è di una importanza secondaria. Con la pratica esperienza acquistata possiamo oggi calcolare quasi con matematica certezza il ritorno dello strato al riscontro di una sella.

Se poi prendiamo per base le esperienze fin qui raccolte sulla continuazione degli strati carboniferi in proporzione alle loro interruzioni e restringimenti per cagione delle menzionate selle, possiamo dedurre che nella estensione longitudinale degli strati essi per $^5/_8$ sono in piena potenza e per $^3/_8$ sconvolti ed interrotti da non meritare l' escavazione.

Relativamente al proseguimento degli strati carboniferi verso

la profondità, sappiamo che fino alla profondità verticale di 130 metri sotto la superficie, il che corrisponde a circa 300 metri inclinati, profondità massima fin qui raggiunta coi nostri lavori, non osservasi alcuna variazione nella potenza dei detti strati. Con tutta la ragione si può da questo fatto dedurre che gli strati arriveranno alla doppia e maggiore profondità della massima finqui constatata, dunque a metri 260 verticali ossia metri 540 circa nel senso dell'inclinazione dei medesimi. Gli strati vanno inoltre fino alla superficie, coperti generalmente da pochi metri di terreno d'alluvione.

Dalla esperienza fatta sopra gli sconvolgimenti ed interruzioni degli strati verso la profondità si può con ragione stabilire la stessa proporzione, come per la estensione longitudinale, cioè per $^5/_8$ carbone e per $^3/_8$ sconvolgimento ed interruzione.

Valutazione del deposito carbonifero. — Nell'istituire ora il calcolo della quantità di tonnellate di carbone rinchiuse nei tre bacini della Impresa Ferrari, io cerco di tenermi lontano da iperboli d'immaginazione, giacchè tale calcolo naturalmente non può basarsi che in gran parte sopra ipotesi, giustificate però dalla esperienza acquisita coi lavori fin qui eseguiti. Mi sono noti gli inconvenienti che spesse volte sono derivati da simili calcoli non severamente ponderati ed i disastri finanziarii che in cotesti hanno avuto la principale loro origine.

Abbiamo visto che nel miocene superiore si trovano due strati carboniferi della complessiva potenza di 6 metri, carbone commerciabile, e nel miocene inferiore altri due dello spessore di 0,80 metri ognuno, cioè metri 1,60 insieme.

Abbiamo visto che la linea di direzione si estende dal fiume Confiente a N.E. sino al fiume Asina a S.O., per una lunghezza di metri 8621. Ma siccome dal fosso del Vallone nel piano di Monte Massi fino al fiume Asina, cioè per una lunghezza di metri 1700 circa, il terreno è montuoso e sconvolto, così la prudenza vuole di defalcarlo dalla menzionata lunghezza di metri 8621, giacchè gli strati vi saranno pure sconvolti ed interrotti.

Abbiamo visto che la profondità alla quale si può supporre che scenderanno gli strati nel senso della loro inclinazione è di metri 540 circa; ma ciò faccio valere solamente per gli strati del miocene superiore, che come è detto vanno fino alla super-

ficie; mentre quelli del miocene inferiore soltanto nel piano di Monte Massi si scuoprono nei loro affioramenti, essendo altrove coperti dal terreno superiore.

Abbiamo visto che a norma delle esperienze si può calcolare che gli strati per $^5/_8$ sono in pieno carbone, per $^3/_8$ sconvolti, restrinti od interrotti.

Risulterebbe dunque:

A) *Strati del terreno superiore.*

6 metri di potenza
6900 » di lunghezza
540 » di profondità od altezza

dunque metri cubi 22,356,000: defalcando da questi $^3/_8$ ottiensi metri cubi 13,972,500 di carbone. Da una esperienza fatta risulta che 6 metri di lunghezza di galleria in carbone per due di larghezza e due e mezzo di altezza, dunque 30 metri cubi, forniscono 32 tonnellate di carbone; per cui calcolando un metro cubo uguale ad una tonnellata, si ottiene che gli strati *superiori* presentano un deposito di 14 milioni di tonnellate.

B) *Strati del terreno inferiore.*

Per questi la prudenza vuole che si calcoli:

150 metri di potenza complessiva
7221 » di lunghezza
250 » di profondità,

e così metri cubi = 2,707,875; e togliendone come sopra $^3/_8$ per la interruzione, risulterebbero metri cubi, ossia tonnell. 1,692,420 di carbone contenuto negli strati inferiori.

Non tenendo conto alcuno di cotesti ultimi strati, e viste le precauzioni prese e le riduzioni applicate, si può affermare che le miniere dell'impresa mineraria Ferrari, sempre esclusa quella staccata dall'Acqua Nera presso Sasso Fortino, contengono circa:

Tonnellate 15 milioni di carbone commerciabile.

Cosicchè producendo 100 mila tonnellate l'anno, si ha deposito sufficiente per 150 anni.

II.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. SEGUENZA.

(Continuazione. — Vedi N. 5 e 6.)

§ 7. — *Dei limiti stratigrafici della formazione pliocenica nell' Italia meridionale.*

Dopo l' esame dettagliato della serie stratigrafica dei periodi geologici ultimi nell' Italia meridionale, dopochè il confronto tra le rocce di lontani luoghi, e di varie provincie mi ha indotto nella convinzione che gli strati di un medesimo periodo mutano da luogo a luogo nella loro natura, e si originarono in mari di diversa profondità, e perciò racchiudono differenti faune, senza che perciò la serie stratigrafica resti mutata nei diversi luoghi, che anzi si presta alla medesima partizione, consta di un medesimo numero di zone, perchè ha subìto dappertutto lo stesso numero di mutamenti più distinti, vengo ora ad esaminare quali membri di questa serie farà d' uopo riferire alla formazione pliocenica, quali rapportare al mioceno, ed al quaternario che l' includono.

A) Limite inferiore del plioceno.

Quantunque il rimutarsi lento e continuo delle rocce, come delle faune faccia degli strati una serie non interrotta, pure la natura con certi mutamenti un po' più bruschi e più generali, ci dà l' agio di ripartire la serie in epoche più o meno distinte. Ed invero per comune consenso il plioceno distinguesi bene dal mioceno, senonchè opinioni varie sono state emesse in questi ultimi tempi in riguardo al posto preciso da dare alla linea di demarcazione tra gli strati di queste due epoche, e ciò da un canto deriva dalle condizioni diverse degli strati nei varii luoghi, e dalla scoperta sempre crescente ed importantissima di nuovi strati che s' intercalano tra le varie formazioni, e rendono sempre più difficile la distinzione, concatenando viemmeglio con nuovi anelli i varii membri della serie stratigrafica.

Trascurando l' esame degli strati che sottostanno alla settima

zona mi farò ad esaminare questa. E non fa d'uopo molto studio; essa si presenta dappertutto costituita di sabbie e di argille alternanti, o di molasse con grandi ammassi di gesso, racchiudenti una fauna benissimo distinta da quella delle zone seguenti. L'esame delle specie poi conduce a conclusioni proprio decisive, dappoichè tutta quanta la fauna di tale zona risponde esattamente a quella del mioceno superiore, di cui il bacino di Vienna, le argille del Tortonese, gli strati di Monte Gibio presso Modena costituiscono il tipo. Così ancora il mioceno superiore di Bordeaux e della Turenna, siccome quello di Dax ec. vi si associano. Non v'ha dubbio adunque che la nostra settima zona si rapporta all'orizzonte del mioceno superiore, quale viene riconosciuto dalla generalità dei geologi, alla zona tortoniana del Mayer, quindi essa con somma certezza non spetta al plioceno.

Esaminiamo ora i caratteri della sesta zona. Essa è costituita dalle marne bianche a foraminiferi, che sogliono in generale predominare in tutti i luoghi, e sovente rappresentano da sè sole questa zona, ma ad esse si associano come abbiamo veduto delle sabbie più o meno grossolane e cementate, che ora sottostanno, ora sovrastano, talvolta alternano colle marne, e sinanco in qualche luogo le sostituiscono, racchiudendo sempre una fauna littorale dappertutto identicissima. Questa fauna racchiude buon numero di specie identiche alle viventi, e veruna che sia proprio esclusiva del mioceno; invece, come può vedersi dai precedenti cataloghi delle diverse località, sono molte le specie che fanno passaggio alle zone successive. Il *Clypeaster altus* che riteneasi siccome esclusivo del mioceno, trovasi in questa zona. L'esame delle foraminifere numerosissime delle marne non può condurre a conclusioni importanti in riguardo all'età delle rocce, essendochè in generale la persistenza delle specie in questa classe di esseri inferiori, attraverso dei diversi periodi geologici, sembra essere stata assai superiore a quella delle altre classi animali.

Dalla maniera come trovasi costituita la zona che esamino riesce affatto impossibile di suddividerla, essendochè le marne trovansi in tutte le posizioni possibili in rapporto alle sabbie, e queste e quelle racchiudono sempre i medesimi fossili. Quindi essa è tutta pliocenica.

La scoperta recentissima poi di uno strato di calcare mar-

noso a *Scillaclepas* e coralli, interposto agli strati di calcare concrezionato, che sta in basso di questa zona nel Messinese, toglie ogni menomo dubbio in riguardo al posto da assegnare alla zona che esamino; essendochè le specie animali che tale strato racchiude trovansi in gran parte sviluppate ed estese dappertutto nella zona quinta. Nel modo stesso che presso Altavilla quantunque i grès e le sabbie della sesta zona abbiano una fauna che sembra diversissima da quella della zona soprastante perchè formata di Balani, di Pettini, di Ostree, di Brachiopodi ec. e quella della quinta principalmente di Gasteropodi, e di altri generi di lamellibranchi, pure accurate ricerche fanno rinvenire nella quinta zona buon numero delle specie che trovansi nella sesta, senonchè comunissime in questa sono invece rare in quella.

Il signor Mottura[1] riunisce al mioceno la zona 6ª, riferendosi alla mia antica opinione,[2] e varii geologi inclinerebbero verso questa maniera di aggruppamento, ma nessuno di essi conosce quale è la vera costituzione generale di questa zona, nessuno sa che le sabbie si connettono tanto naturalmente alle marne da sostituirle e da alternare con esse, nessuno ha studiato poi la fauna delle sabbie separatamente da quella degli altri strati del plioceno, dappoichè le sabbie furono sempre riunite al plioceno le marne vorrebbero ora riunirsi al mioceno, facendosi così un doppio impiego, dappoichè ho dimostrato ad evidenza dallo studio dei diversi luoghi, come le marne sono indissolubilmente legate alle sabbie, e mentre queste contengono una fauna che non può associarsi alla miocenica, neanco le marne possono rapportarsi a quell' epoca. L' errore in cui incorrono il Mottura ed altri, ed in cui sono incorso io stesso, dipende dal seguente fatto. Le marne bianche a foraminiferi in un gran numero di luoghi si presentano sole a rappresentare la sesta zona, ovvero associate a calcari concrezionati senza fossili, dimanierachè d' ordinario questa zona è priva della fauna dei molluschi che tanto bene la caratterizza. Così presentasi nelle parti centrali e meridionali della Sicilia, così l' abbiamo veduta costituita sul lato settentrionale della provincia di Messina. In questo modo dee giudicarsi della loro età

[1] *Sulla formazione solfifera della Sicilia.* Torino 1870.

[2] *Notizie succinte intorno alla costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina.* Messina 1862.

dallo studio dei foraminiferi che non apprestano sempre un criterio troppo sicuro. Ed infatti allorquando io cominciai a riconoscere in Calabria che le fossilifere sabbie di Terreti sone coetanee alle marne, fui pronto ad emendare il mio errore, e nelle pubblicazioni tutte posteriori ho rapportato al plioceno la zona sesta di cui discorro,[1] nè credo che si possa meco disconvenire dopo i numerosi fatti precedentemente esposti. Il Messinese e le Calabrie sono i luoghi dove trovansi riuniti i più brillanti documenti per la soluzione di questa controversia. Nel territorio messinese una ricca fauna nel Tortoniano, un grande sviluppo ed una variata serie di strati della zona controversa, nell' opposta Calabria una fauna molto sviluppata in quest' ultima zona, che fa contrasto evidentissimo coi fossili del Tortoniano messinese, ecco i fatti sommarii che danno sodisfacentissima soluzione del punto controverso nella storia del terziario dell' Italia meridionale.

Quindi ritenendo ed apprezzando il valore di tutti i fatti studiati nei diversi luoghi delle provincie meridionali d' Italia, bisogna conchiudere, che la zona sesta non può in verun modo suddividersi, che essa racchiude complessivamente una fauna che è di gran lunga più somigliante a quella del plioceno, di quanto essa si approssima all' altra del mioceno superiore, e che perciò volendo ritenere la classica divisione del terziario, fa d' uopo riunire tale zona al plioceno, e la sottostante al mioceno, e quindi stabilire la linea di demarcazione tra queste due epoche, nella linea che disgiunge queste due zone.

Perciò la fine del mioceno viene segnata dagli ultimi strati della zona argilloso-molassica, nei quali quasi dappertutto s' incontrano grandi ammassi di gesso ora cristallino, ora saccaroide e talvolta stratificato.

---

[1] *La formation Zancléenne, ou recherches sur une nouvelle formation tertiaire* (Bull. de la Société géologique de France). Seduta del 17 febbraio 1868.

Una passeggiata a Reggio di Calabria (Annali dell' Istruzione N° 1).

Da Reggio a Terreti.

Intorno la posizione stratigrafica del Clypeaster altus Lk. (Atti della Società italiana di Scienze Naturali).

Monografia dei Brachiopodi terziarii dell' Italia meridionale (Bullettino malacologico italiano).

I Cirripedi terziarii della provincia di Messina.

I Cirripedi terziarii dell' Italia meridionale (La scienza contemporanea).

Ecco fissato il limite inferiore del plioceno dell'Italia meridionale collo studio dei fatti stratigrafici e paleontologici.

B) Limite superiore della formazione pliocenica.

Dai fatti esposti in riguardo al limite inferiore del plioceno nei luoghi esaminati, a me pare che nell'Italia meridionale tutto converge a rendere abbastanza distinto il plioceno dal mioceno; non riesce così facile poi di segnare il limite tra il plioceno ed il quaternario, dappoichè per transizioni graduali insensibili si passa ai depositi recentissimi da quelli evidentemente pliocenici.

La terza zona infatti nel Messinese come nelle Calabrie, è molto potente e costituita da strati numerosi e diversi, nei quali la fauna si va mutando per gradazioni successive insensibili, che la fanno gradatamente somigliare sempre meglio a quella del prossimo mare.

Nelle mie ricerche sul terziario del distretto di Messina [1] ho riguardato siccome di epoca quaternaria le sabbie potenti, più o meno agglutinate che nel lato settentrionale sono sostituite da veri grés calcariferi, ovvero da calcari grossolani, e che costituiscono quasi per intiero la terza zona della serie messinese. Uno studio comparativo mi ha condotto a riguardare siccome coetanei di tali sabbie e grés il calcare della pianura di Palermo, e le argille di Ficarazzi; inoltre ho trovato dappertutto tali passaggi graduati dalla quarta zona alla terza, chè non riesce affatto naturale la disgiunzione; infine l'esame della fauna della terza zona fa conoscere che essa differisce considerevolmente dalla vivente dei mari circostanti per diverse ragioni; perchè contiene delle specie non conosciute viventi, perchè altre vivono oggigiorno nei mari settentrionali, talune che sono rare tra i viventi del Mediterraneo sono comuni in questa zona, ed altre comuni tra i viventi sono rarissime nelle sabbie di cui è parola. Tutte queste differenze costituiscono delle rimarchevoli distinzioni, che ravvicinano vieppiù la fauna delle sabbie a quella dei calcari a brachiopodi e delle argille sottostanti.

Perlochè a me sembra ragionevole associare al plioceno anco la terza zona, e quindi le sabbie e i grés del Messinese e del Reggiano, il calcare di Palermo e le argille di Ficarazzi; ed in queste idee concordo esattamente col signor Mottura [2] il quale

---

[1] *Notizie succinte* ec.

[2] *Sulla formazione solfifera della Sicilia.*

associa al plioceno le arenarie e i conglomerati superiori della zona solfifera.

D'altronde il quaternario è bene rappresentato da un sabbione marino a conchiglie di specie identiche alle viventi, che in Calabria ci ha offerto l'*Elephas armeniacus*, e dall'alluvione delle colline.

Per cui bisogna ritenere che la terza zona rappresenta gli strati più recenti del plioceno, e quindi la linea di demarcazione tra questo ed il quaternario, è quella che separa la terza dalla seconda zona. Ma bisogna pur confessare che questo limite superiore del plioceno non è così ben definito come l'inferiore; questa formazione in Sicilia come in Calabria pare abbastanza distinta dal mioceno, ma concatenasi col quaternario.

§ 8. — *Stratificazione discordante e concordanze stratigrafiche.*

Gli studii sinora esposti e le partizioni stratigrafiche che da essi ne ho derivato, sono fondate come ben si vede sui mutamenti petrografici degli strati, e soprattutto sulle modificazioni che insieme ad essi ci offre la fauna; nessuno esame ho voluto sinora portare intorno alle concordanze e discordanze stratigrafiche, affine di riunire tali ricerche in unico paragrafo, e vedere quale accordo esse presentano coi mutamenti litologici degli strati, e soprattutto colle variazioni della fauna.

Esaminiamo dapprima gli strati del Messinese:

Sulle rocce cristalline di cui è formata la piccola catena peloritana poggiano ai fianchi gli strati del terziario superiore; dal lato occidentale essi pendono verso la spiaggia, dal lato orientale gli strati cristallini sporgono presso la spiaggia, si elevano in colline scoscese, che si allineano parallelamente alla catena centrale, lasciando così interposta una depressione che viene riempita e colmata dagli strati terziarii. Questi dai più antichi agli ultimi sono ripiegati in modo da formare una sinclinale in mezzo alla depressione, parallela alla catena cristallina ed alle colline che si allineano presso la spiaggia, dimanierachè gli strati si rialzano da un canto verso la spiaggia, dall'altro verso i monti per poggiare sulle rocce cristalline, conservando presso a poco sempre la medesima direzione, con una inclinazione gradualmente

decrescente; i più antichi s'inclinano circa 45 gradi, i sovrapposti sempre meno quanto più recenti, sino agli ultimi quasi orizzontali.

I conglomerati e le arenarie, colle argille e grès sottostanti si addossano immediatamente alle rocce cristalline costituendo delle prominenze arrotondate ovvero slanciate e sempre rovinose ai fianchi, le quali si separano distintamente dai depositi posteriori perchè isolate e chiaramente discordanti.

Tutti gli strati che succedono quantunque conservino pressochè la medesima direzione, pure ci offrono varie discordanze: le argille e le sabbie della settima zona, che ho riferito al mioceno superiore, quasi dappertutto mostrano delle discordanze più o meno distinte cogli strati della sesta zona, come nella fig. 2ª (Tav. Iª) e nella 9ª (Tav. IIª), che rappresentano una sezione di Gravitelli ed una della fiumara di Santa Lucia. In un burrone laterale nella valle di San Nicandro si vede anco bene una tale discordanza, siccome a Gravitelli nel burrone di proprietà del signor Amodio, a Giardini, presso Sampiero, nelle valli delle Masse ed in molti altri luoghi, e quasi dappertutto dove trovansi sovrapposte le due zone di cui discorro. Le argille, le sabbie e talvolta le molasse del Tortoniano in varii luoghi si mostrano all'aperto non sopportando veruno strato più recente, così a Sampiero, a Monforte, a Rometta, a Patti ec. Parimenti gli strati della sesta zona in varii luoghi poggiano sui terreni cristallini, come sovente occorre osservare alle Masse, alla Castanea, a Salice.

La sesta zona poi costituita in modo così vario come essa è nei diversi luoghi, è sempre discordante dal calcare a polipai o dalle marne che le sovrastano. La sezione di San Nicandro vale meglio di qualunque altra a dimostrare tale discordanza, che d' altronde può ben riconoscersi a Gravitelli, a Scoppo ed in tanti altri luoghi.

E qui mi è d'uopo d' insistere sulla natura di quel deposito di calcare concrezionato, che s' interpone alle marne ed alle sabbie della sesta zona sotto forma di masse e d' irregolarissimi banchi, dei quali ho parlato nel terzo paragrafo. Questa roccia, che a Gravitelli alterna con calcari fossiliferi e marne, assume dappertutto sviluppo e conformazione sì irregolare, che chiaramente ci annuncia le condizioni anormali in cui deponevasi.

Questa roccia in forma di ammassi anzichè stratiforme, si

mostra come discordante cogli altri depositi nei quali sta immersa, di maniera chè le sabbie e le marne che ad essa si addossano par che formino una ben marcata discordanza, specialmente perchè i banchi calcarei presentansi irregolarissimi superiormente. Ma questa discordanza soltanto apparente sarà ridotta al suo vero valore, allorchè si considera che il calcare forma degli ammassi e non degli strati, siccome in molti luoghi della nostra provincia, nelle sabbie ed argille tortoniane, vedesi il gesso in ammassi cristallini o saccaroidi coetanei agli strati che l' includono, sicchè sembra talvolta costituire una formazione anteriore e discordante cogli strati che l'avvolgono allorquando gli ammassi sono sì potenti da non riuscire troppo agevole l'osservare per intiero il perimetro.

Questa maniera d' interpretare i fatti già esposti nel terzo paragrafo, mi mette nel caso di negare la sicura esistenza di una vera discordanza tra il calcare e gli strati marnosi e sabbiosi soprastanti che ho rapportato alla medesima zona, e quindi per la stessa ragione non è possibile che il calcare concrezionato si associ al Tortoniano, non potendo andar disgiunto dagli strati che lo sovrastano, o meglio che l' includono, e dovendo invece rapportarsi all' orizzonte pliocenico, perchè a Gravitelli sovrasta ed alterna con marne e calcari a fossili pliocenici, quantunque altrove poggi direttamente sulle argille e sabbie tortoniane.

Oltrechè la zona sesta si presenta discordante dalla quinta, essa in molti luoghi e per considerevoli estensioni presentasi isolata, disgiunta dagli strati sovrastanti. Così alle Masse, alla Castanea, a Giardini, presso Bauso, San Stefano di Camastra ed altrove.

La zona quinta, denudata sovente della porzione marnosa e sabbiosa soprastante, si presenta in molti luoghi costituita da soli banchi calcarei a polipai e brachiopodi, in perfetta discordanza cogli strati sovrapposti, così può vedersi in qualche luogo lungo le valli di Scoppo, di San Nicandro, a Tremonte ec.; sovente poi dove gli strati più recenti che la costituiscono sono conservati, e la serie sovrastante è completa, osservasi uno scemamento graduale dell' inclinazione degli strati, ed in qualche luogo un passaggio graduale dalla zona quinta alla quarta, e una graduale modificazione della fauna negli strati successivi che co-

stituiscono le due zone: così osservasi a San Filippo, a San Pantaleo, sotto Rocca-Valdina.

In quei luoghi poi dove la quinta zona è completa, e la quarta manca per denudazione avvenuta, e questo caso incontrasi ben sovente, gli strati quasi orizzontali della zona terza discordano assai bene con quelli della quinta, che sono inclinati, e là dove questi s' incurvano e si avvallano, quelli ne riempiono le depressioni, ricuoprono il tutto inalzandosi considerevolmente. Così nel luogo dove la valle dello Scoppo presenta il massimo restringimento, questo fatto diviene appariscentissimo pel taglio a picco che v' ha sui lati; osservasi parimenti nella valle di Trapani, a Tremonte, a San Nicandro, ed in tanti altri luoghi.

La quarta zona poi si presenta con irregolarissimo sviluppo. Sul lato orientale della catena peloritana, a mezzogiorno della città, essa presentasi formata di potenti strati calcarei a Brachiopodi, come a San Filippo, San Pantaleo, Lardaria ec.; ma ad occidente e settentrione della città sono ben rari quei luoghi dove affiora qualche lembo minimo di quel calcare, uscendo di sotto le potenti sabbie della terza zona, sotto forma di piccole masse denudate, erose, immerse negli strati posteriori, come testimonii infallibili della uniforme estensione di tale zona, pria che la denudazione la distruggesse in gran parte, pria che le sabbie ultime del plioceno si fossero accumulate.

Così qualche lembo di tale calcare si vede comparire a Gravitelli presso Catarratti ec., ma più sovente occorre trovare la terza zona sovrapposta alla quinta.

Sul versante occidentale dei monti quest' ultimo caso si avvera bene spesso come a Zifronte, a Milazzo ec., ma è assai più comune trovare ben conservata la quarta zona e discordante dalla terza, così al Pelostrico ed a Santa Domenica presso Rometta, a Gesso ed in altri luoghi, siccome a Barcellona e Castroreale dove la zona a *Terebratula Scillæ* è più o meno argillosa e molto sviluppata.

Finalmente le ultime sabbie del plioceno trovansi denudate alla superficie ed irregolarmente corrose, e su di esse si adagiano delle ghiaie, talvolta con grossi ciottoli, di origine marina, che costituiscono la seconda zona, che di unita all' alluvione quaternaria soprastante, forma il Post-plioceno. È pur vero che in taluni casi riesce malagevole determinare se alla terza ovvero

alla seconda zona talune sabbie si appartengano, soprattutto allorchè mancano i fossili; ma non è men certo perciò che le sabbie plioceniche sono distinte e discordanti dalle ghiaie quaternarie marine.

Nel Messinese adunque le zone varie del terziario superiore, stabilite col variare del carattere petrografico e paleontologico, presentansi tra loro discordanti più o meno distintamente: l'isolamento, la denudazione, la diversa inclinazione ec., vanno concordi nel distinguere le zone già stabilite, e quindi nel segnare i limiti e le partizioni del plioceno, per cui lo studio delle discordanze conferma quanto era stato già definito dall' esame stratigrafico, litologico e paleontologico, ed inoltre scuopre che in taluni luoghi speciali invece di brusche transizioni tra alcune zone havvi un graduale passaggio manifestato da tutti i caratteri, mentre altrove le zone medesime sono distintissime.

A dire il vero poco io posso dire intorno alle discordanze stratigrafiche nelle altre provincie dell' Italia meridionale: m'ingegnerò quindi a dire brevemente quanto conosco.

Nella provincia di Palermo le argille gessifere di Campofelice e di altri prossimi luoghi sono discordanti dalle marne soprastanti a foraminiferi, le quali si mostrano isolate dappertutto in quelle colline. Le sabbie e le arenarie fossilifere della zona sesta presso Altavilla pendono dal sinistro lato del torrente di San Giovanni verso l'alveo, e ricomparendo sul lato destro del torrente di San Michele, pendono parimenti verso l' alveo, formando una sinclinale sotto le colline su cui giace Altavilla. Tale avvallamento viene colmato dagli strati eminentemente fossiliferi della quinta zona, che perciò poggiano in discordanza sopra quelli della zona precedente, la quale si estende vastamente isolata dall' uno e l' altro lato delle colline di Altavilla.

Presso Siracusa la serie pliocenica presenta dalla quinta zona alla terza una inclinazione decrescente e quasi una transizione graduale; ma la sesta zona e la settima si mostrano isolate sopra grandi estensioni, e par che sieno benanco discordanti dalle altre zone.

Nella Provincia di Reggio finalmente gli ammassi di gesso sporgono tra Capo Palizzi e Capo Spartivento di mezzo le marne bianche a foraminiferi; quest' ultime si manifestano per grandi

estensioni isolate dagli strati soprastanti, formando delle collinette bianche lungo la spiaggia più meridionale, siccome a settentrione di Reggio sotto forma di sabbie conchiglifere s' inalzano le colline di Nasiti, Terreti, Testa del Prato a rappresentare isolata anco ivi la zona sesta. La quinta e la quarta zona mi è occorso d' incontrarle soltanto in brevi lembi isolati, con istratificazione più o meno inclinata, sui quali molto si estendono, in istrati d'ordinario quasi orizzontali, le sabbie che rappresentano la terza zona, la quale è stata denudata ed è anco discordante cogli strati marini ed alluviali del quaternario.

Da questo rapido esame bisogna conchiudere, che le sette zone precedentemente stabilite si presentano in generale discordanti, e soltanto alcune in luoghi speciali si sovrappongono in concordanza, e mostrano talvolta un passaggio graduato dall'una all' altra in tutti i loro caratteri. Ciò si avvera particolarmente tra la quarta e la quinta zona, contrastando in qualche modo coi risultamenti paleontologici, che ci annunciano faune assai diverse per questi due periodi, che perciò risultano ben distinti.

Conclusioni.

Gli studii esposti in questo primo capitolo, quantunque non estesi a tutte le contrade dell'Italia meridionale, pure credo che sieno sufficienti a darci il dritto a conchiudere sul conto della formazione pliocenica:

1° Che essa è ben distinta dal mioceno, il quale si termina con strati sabbioso-argillosi, che sovente racchiudono grandi ammassi di gesso cristallino.

2° Che essa per modificazioni successive della fauna dei suoi ultimi strati si concatena al quaternario, quantunque, denudata alla sua parte superiore, si mostra da questo discordante.

3° Che la formazione pliocenica non consta di sabbie gialle ed argille blu, come si è ritenuto ordinariamente, ma di rocce di caratteri e di aspetti variissimi, che variano più sovente a norma delle condizioni locali in cui si formarono, anzichè a seconda della zona cui spettano; dimodochè il carattere petrografico, anco a brevi distanze, si presta assai male, e sovente non conviene affatto alla ricognizione della zona cui gli strati appar-

tengono, variando da luogo a luogo per diverse cause la composizione di ciascuna zona, quantunque dappertutto nella serie stratigrafica che esamino i mutamenti più importanti nella fauna vadano connessi al mutarsi della costituzione litologica degli strati, la quale ci addita così in ogni luogo e chiaramente la distinzione in zone, e i limiti di ciascuna.

4° Che ciascuna zona pliocenica non conserva che assai raramente dappertutto la medesima composizione litologica, ed invece si presenta assai spesso con caratteri diversi nelle diverse contrade, a norma delle varie condizioni in cui si costituì, e tra queste ha dovuto avere la massima influenza la varia profondità delle acque in cui si depositò. Così la zona sesta del quadro precedente costituita da sabbia quarzosa sciolta, a Terreti presso Reggio va modificandosi mano mano che si sviluppa nella parte più meridionale, e per graduali transizioni passa alla marna bianca; nel Messinese sabbie, marne e calcari variamente alternanti la costituiscono, ad Altavilla le sabbie sovrastano alle marne, a Siracusa le marne sovrastano ad un conglomerato. Nella zona quinta calcari, marne e sabbie nel Messinese, argille sabbiose a Siracusa, sabbie gialle ed argilla ad Altavilla, marne nel Reggiano. La quarta zona a Messina è calcarea, sabbioso-marnosa a Siracusa, sabbiosa nel Reggiano. Finalmente le argille di Ficarazzi ed il calcare di Palermo della terza zona rispondono alle sabbie ed ai grès degli altri luoghi.

5° Che alla partizione in quattro zone, come abbiamo già stabilito, si presta assai bene il plioceno in tutti i luoghi studiati, e che quantunque una transizione graduale della fauna ci annunci il rimutarsi lento delle fisiche condizioni, pure dappertutto al cambiare dell' elemento litologico degli strati si accorgono mutamenti più bruschi; dimanierachè ciascuna zona del plioceno si presenta più o meno distintamente e per varie ragioni discordante dalle zone che l' includono, ed offre una fauna che ben la caratterizza.

6° Non mancano dei luoghi dove si osserva tra una zona e l' altra una transizione graduale dell' elemento litologico così come della fauna, per esempio tra la zona quinta e la quarta a San Filippo, a San Pantaleo, a Rocca, tra la quinta, la quarta e la terza presso Siracusa, ec. ec. Tali eccezioni, senza distrug-

gere la generalità dei fatti, le zone diverse essendo sempre caratterizzate da diversa fauna, sono là a confirmare sempre più quel vero che la moderna scienza ha sanzionato, che non vi furono cioè brusche transizioni tra un' epoca e l'altra, tra un periodo e l'altro dei tempi geologici, ma che invece le condizioni fisiche e biologiche della terra si rimutarono sempre con lentezza.

7° Che la fauna di ciascuna zona è molto somigliante dappertutto allorchè il deposito formavasi pressochè alla medesima profondità sottomarina; è invece diversissima allorchè ebbe origine a profondità diversa, siccome le odierne ricerche dimostrano per la fauna dei mari attuali. Così la fauna costiera e la submarina ci additano a quale profondità deponevasi ciascuna zona nei diversi luoghi, indicandoci benanco quali si erano le spiaggie del plioceno e dove l' alto mare.

8° Così conoscesi che nell' Italia meridionale il deposito pliocenico in generale cominciava a formarsi in mare profondo, laddove dappertutto gli ultimi strati del mioceno, per la fauna littorale che racchiudono, si costituivano a poca profondità: ecco tra le tante, una nuova, importante ragione di distinzione tra i due periodi geologici, dappoichè con tal fatto manifestasi che al cominciare dell' epoca pliocenica il fondo marino ha dovuto considerevolmente abbassarsi, perchè potessero deporsi sugli strati del mioceno quelle marne bianche a foraminiferi, che sono i veri testimonii della profondità del mare, e che dappertutto cominciano la serie pliocenica, meno in qualche ristretto luogo dove un conglomerato o delle sabbie con fauna littorale dimostrano il contrario, come a Siracusa, a Terreti presso Reggio ed in qualche contrada del Messinese, come a Giardini; ma in questi medesimi luoghi ben presto il fondo marino si abbassava, e le marne che si sovrapponevano ai primi strati lo attestano, perciò gli strati marnosi che d' ordinario cominciano la serie, in taluni punti invece sovrastano al conglomerato ed alle sabbie. Nel Messinese, nel Reggiano e presso Siracusa la profondità dei mari si continuò pel tempo in cui si deposero siccome la sesta così la quinta e la quarta zona; ma presso Santa Cristina in Calabria havvi un deposito littorale della quinta e della quarta zona; la terza finalmente siccome la seconda zona sono costituite dappertutto di depositi littorali, che doveano necessariamente precedere l' emer-

sione delle rocce del terziario superiore; solamente in qualche luogo presso Messina le sabbie della terza zona offrono pochi fossili e tra questi i brachiopodi sono i predominanti: dee credersi per questo che tuttavia regnava in quelle contrade considerevole profondità. Ma presso Palermo sin dal secondo periodo della formazione della sesta zona il fondo marino cominciò a rialzarsi, e sulle marne formaronsi delle sabbie più o meno calcaree a balani, pettini e brachiopodi, e quindi gli strati della quinta zona si deposero realmente a piccola profondità, e così tutte le zone seguenti, siccome le faune littorali che racchiudono ce lo attestano ad evidenza. Da tuttociò si desume che nel periodo pliocenico il mare cominciò ad essere in generale molto profondo, meno in qualche luogo speciale, e si continuò tale quasi dappertutto fino a che deponevasi la quarta zona; ma il fondo sottomarino par che siasi intanto lentamente rialzato, ed all' epoca della terza zona il deposito fu dappertutto littorale; nel Palermitano invece il rialzamento del fondo marino, cominciò sin dal periodo della sesta zona, ed allorchè deponevansi tutte le altre, le acque erano già molto basse.

9° La comparazione delle faune delle quattro zone plioceniche già stabilite, e i loro reciproci rapporti mi inducono in fine a ripartire il plioceno nel modo rappresentato dal seguente quadro:

Gli ultimi periodi geologici nell' Italia meridionale.

Post-plioceno o Quaternario		Zona superiore.	Alluvione antica (Messina, Palermo, Calabria ec.)	Prima
		Zona inferiore.	Ghiaie e conglomerati marini (Messina) con argille (Sant' Agata).	Seconda
Plioceno (Terziario superiore).	RECENTE	Zona superiore.	Conglomerati e sabbie sciolte e alquanto agglutinate (Messina, Calabria), Sabbie e calcari (Siracusa), Arenarie calcarifere (Castroreale, Rometta, Patti) Calcare, argille (Palermo).	Terza
		Zona inferiore.	Calcare grossolano (Messina, Rometta, Gesso), Sabbie argillose calcarifere (Siracusa), Sabbie fine (Calabria), Argille e sabbie (Barcellona).	Quarta
	ANTICO	Zona superiore.	Marne, sabbie e calcari a polipai (Messina). Argille sabbiose (Siracusa), Marne (Calabria), Sabbie ed argille marnose (Palermo).	Quinta
		Zona inferiore.	Marne bianche sovente alternanti con sabbie e calcari concrezionati (Messina), Sabbie o marne (Calabria), Sabbie calcarifere (Giardini), Conglomerato e marne (Siracusa), Marne bianche e sabbie calcarifere (Altavilla).	Sesta
Mioceno. . .	SUPERIORE (Tortoniano)	Zona superiore.	Argille e sabbie con gesso (Messina, Palermo, Calabria), Calcare (Siracusa).	Settima

Esplicazione delle sezioni annesse.

Sezione prima.

1. Calcare titonico.
2. Marne bianche a foraminiferi.
3. Grès e sabbie più o meno calcariferi con Balani e Pettini numerosi, *Terebratula Regnolii, T. sinuosa, Rhynchonella bipartita, Megerlia eusticta, Clypeaster altus ed Amphistegine,* ecc.
4. Sabbie a foraminiferi.
5. Sabbie ed argille con ricca fauna. Grandi e numerose *Pleurotome, Cancellarie, Coni, Terebre,* ec. ec.
6. Argille di Ficarazzi con una fauna a poche specie estinte, ed altre nordiche; *Buccinum undatum* Lin., *Mya truncata* L., *Cyprina islandica* L., ec. ec.
7. Calcare tenero ricco di fossili con poche specie estinte ed altre nordiche della pianura di Palermo.

Sezione seconda.

1. Rocce cristalline.
2. Argille e grès in istrati alternanti.
3. Conglomerato di rocce cristalline,
4. Argille lacustri con lignite: — *Rhynoceros, Sus chæroides,* ec.
5. Argille e sabbie marine alternanti: — *Nassa semistriata, Ancillaria obsoleta* var., *Pecten duodecim-lamellatus* Bronn ec.
6. Marne bianche schistose.
7. Calcare compatto rossastro senza fossili.
8. Calcare marnoso a *Scillaelepas carinata, S. ornata, Limopsis Reinwartii, Pecten vitreus, Isis melitensis, Lophohelia* ec. ec.
9. Marne a foraminiferi e sabbie.
10. Calcare concrezionato senza indizio di fossili.
11. Sabbie con rare specie estinte e nordiche e la maggior parte identiche alle viventi.

Sezione terza.

1. Calcare compatto senza fossili, rossastro.
2. Calcare a *Scillaelepas,* (8) della sezione precedente.
3. Marne e sabbie, (9) della sezione precedente.
4. Calcare concrezionato senza fossili.
5. Marne bianche a foraminiferi, e sabbie con *Pecten scabrellus, P. flabelliformis, P. medius, Rhynchonella bipartita, Balanus mylensis* ec. ec.

6. Calcare a polipai. *Lophohelia Defrancei, Caryophyllia, Desmophyllum* ec.
7. Marne sabbiose e sabbie giallicce a *Scalpellum zancleanum, Trochus Ottoi, T. marginulatus, Verticordia acuticostata, Leda excisa, Leda pusio, Leda acuminata, Leda cuspidata, Stephanocyathus elegans, Ceratocyathus communis, C. ponderosus,* ec. *Isis peloritana,* e *Juncella antiqua, Coenopsammia Scillae* ec. ec.
8. Calcare tenero a *Terebratula vitrea, Waldheimia septigera, W. cranium,* ec. ec.
9. Sabbie identiche al numero (11) della sezione precedente.
10. Sabbione marino con rari fossili identici a specie viventi.
11. Alluvione e fango alluviale.

Sezione quarta.

1. Argille grigie senza fossili.
2. Marne bianche.
3. Calcare concrezionato senza fossili.
4. Marne bianche a foraminiferi.
5. Calcare compatto a polipai e Brachiopodi. *Trochus bullatus, Terebratula vitrea, T. sphenodea, Waldheimia septigera, Terebratella septata, Caryophyllia, Desmophyllum,* ec.
6. Calcare marnoso coi medesimi fossili.
7. Calcare a polipai con grande abbondanza della *Lophohelia Defrancei.*
8. Marne sabbiose (7) della sezione precedente.
9. Calcare a *Pachylasma giganteum.*
10. Sabbie identiche al numero (9) della precedente sezione.
11. Alluvione.

Sezione quinta.

1. Conglomerato senza fossili, con ciottoli cristallini.
2. Calcare concrezionato senza fossili.
3. Marne bianche a foraminiferi.
4. Calcare a polipai.
5. Marne e sabbie giallicce della medesima zona del numero (8) della sezione IV.
6. Calcare a *Terebratula vitrea, T. minor, T. Scillae, T. caput-serpentis, Waldheimia cranium, W. septigera,* ec. ec.

Sezione sesta.

1. Sabbie e marne giallastre (5) della sezione precedente.
2. Calcare marnoso a *Terebratula Scillae, Waldheimia septigera, Terebratella septata* ec. ec.

3. Calcare a *Terebratula minor, Terebratulina caput-serpentis, Argiope decollata* Chemn., *Crania lamellosa, Venus* n. sp., *Pecten septemradiatus, Paterocyathus, Dendrophyllia cornigera* Blainv., *Coenopsammia Scillae,* ec. ec.

Sezione settima.

1. Arenaria calcarifera gialliccia.
2. Argilla a *Terebratula Scillae.*
3. Argilla sabbiosa.
4. Arenaria giallastra con *T. minor, Terebratella septata.*

Sezione ottava.

a) Rocce cristalline.
1. Conglomerato alternante con strati sabbiosi, senza fossili.
2. Molasse ed argille a *Turritella turris* var., *Murex sublavatus, Pleurotoma calcarata, Pleurotoma cataphracta* var., *Corbula carinata, Arca neglecta, Ostrea crassissima,* ec.
3. Calcare concrezionato senza fossili.
4. Marne bianche a foraminiferi.
5. Marne giallicce a *Cerathocyathus, Stephanocyathus, Conotrochus,* ec.
6. Calcare a *Terebratula minor, T. Scillae, T. caput-serpentis,* ec
7. Arenaria calcarifera con *Pecten opercularis, P. iacobeus,* ec.

Sezione nona.

1. Molasse ed argille senza fossili.
2. Argille con gesso stratificato.
3. Calcare concrezionato senza fossili.
4. Marne bianche a foraminiferi.
5. Marne grigiastre a *Nucula sulcata, Leda lucida, Leda dilatata.*
6. Alluvione.

Sezione decima.

1. Arenaria in istrati alternanti con argille.
2. Calcario compatto con ciottoli con *Panopea....? Hinnites Cortesii* Defr., *Ostrea cochlear, Terebratula Calabra, Megerliea eusticta,* ec.
3. Calcario sabbioso con *Trochus filosus, Scalaria lamellosa* ec.
4. Sabbie argillose con *Terebratula minor, T. Scillae, Waldheimia septigera, W. cranium, Terebratella septata,* ec.
5. Alluvione.

Sezione undecima.

1. Argille alternanti con sabbie, senza fossili.
2. Sabbie con *Balanus concavus, B. stellaris, B. tulipiformis, Pecten flabelliformis, P. scabrellus, Terebratula Philippii, T. Calabra, Rhynchonella bipartita, Megerlia eusticta* ec. *Amphistegina.*

3. Marne bianchicce a *Trochus filosus, Nucula sulcata, Leda acuminata, L. excisa, Limopsis minuta, L. aurita, Ceratocyathus communis,* ec.
4. Sabbie identiche alle (10) della sezione IV.
5. Alluvione.

Sezione duodecima.

1. Argille alternanti con sabbie.
2. Arenaria alternante con strati di argilla.
3. Marne bianche a foraminiferi con *Pecten flabelliformis, Rhynchonella bipartita,* ec.
4. Alluvione.

Sezione decimaterza.

1. Arenaria.
2. Conglomerato a grossi ciottoli.
3. Sabbie argillose o meglio molasse.
4. Sabbie quarzose.
5. Marne sabbiose con *Pecten flabelliformis, P. scabrellus, Balanus tulipiformis, Ostrea cochlear,* ec.
6. Alluvione.

Sezione decimaquarta.

1. Calcare semicristallino.
2. Calcare marnoso.
3. Conglomerato con *Ostrea cochlear, Balanus concavus.*
4. Marne bianche a foraminiferi ed *Ostrea cochlear* var.
5. Marne a *Pecten inflexus, P. cristatus, Terebratula Siracusana, T. Regnolii, Rhynchonella bipartita,* ec.
6. Sabbie argillose con *Lima, Pecten inflexus, P. opercularis, Terebratula Siracusana,* ec.
7. Grés calcarifero con *Ditrupa subulata, Pecten opercularis, Pecten iacobeus,* ec.

(Continua.)

III.

Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della Provincia di Messina, per G. SEGUENZA.

Chi dà uno sguardo alle carte geologiche dell'Hoffmann e del Collegno, vede bentosto che la più vasta superficie della provincia di Messina è colorata uniformemente in giallo; questi denomina cretacea tale formazione, quegli la dice di arenaria, riferendola alla medesima età. Infatti il vasto terreno di cui voglio discorrere brevemente è costituito di arenarie e di argille scagliose e variegate, occupa da un canto tutta quella vasta porzione di suolo che resta al di fuori della curva delle rocce secondarie, che da Sant' Alessio e Taormina estendesi verso Limina, Novara, Raccuia, Portella di San Marco, Alcara li Fusa, Militello, Sant' Agata, San Fratello, e d' altro lato invadendo la superficie dentro tale curva, ricuopre per grandi tratti le rocce cristalline, e le paleozoiche, e le secondarie, ricoperta raramente da lembi assai limitati di rocce di più recente età, dimodochè tale formazione di arenaria e di argille variegate e scagliose, interrompe la naturale e regolarissima distribuzione delle formazioni precedenti, ricuoprendole qua e là,[1] e costituisce per circa due terzi la superficie del suolo della provincia, formando nel centro di essa le maggiori prominenze, tra le quali la più elevata, il Monte Sori, che s' innalza 1840 metri sul livello del mare.

Questa formazione, assai potente e sì vasta, non offre generalmente, nei limiti della provincia messinese, indizi di fossili di veruna natura; indarno mi affaticai lungamente a ricercarli, da per tutto trovai dei sedimenti che annunciano dei mari tempestosi o calmi, ma sempre esiziali alla vita; fu soltanto in questi ultimi tempi, che dopo tante infruttuose ricerche, mi venne fatto di scuoprire qualche raro e piccolo lembo di calcare a grosse e piccole nummuliti, su cui poggia tutta intiera la formazione delle arenarie e delle argille, e qualche lembo di cal-

[1] Vedi: *Contribuzione alla Geologia della Provincia di Messina*. Breve Nota intorno le formazioni primarie e secondarie.

care a piccole nummuliti ed alveoline, che poggia al di sopra degli strati arenosi ed argillosi, dimodochè non v' ha più dubbio di sorta che la potente formazione di cui discorro costituisce la serie nummulitica siciliana.[1] A queste importanti scoperte si aggiunse l' aver trovato in un recondito cantuccio, in mezzo alle argille variegate, dei pezzi di calcare bruno ad orbitoidi e nummuliti, che sono valse benissimo a darmi valevoli argomenti per la partizione di tutta la serie nummulitica in zone.

La visita poi di vari luoghi nel Reggiano e di molte contrade siciliane, dove il nummulitico è molto sviluppato e fossilifero in tutti gli strati, mi è stata di potente soccorso per istabilire i limiti e la partizione del terziario antico sopra argomenti più validi, perchè tratti da osservazioni numerose fatte sopra più vasta superficie.

Nelle valli e nei burroni che si profondono a mezzogiorno di Taormina, occorre di osservare alla base delle colline, un calcare compatto, talvolta assai spesso, e formato dall' accumulo di grandi e piccole nummuliti; ricoperto dai potenti conglomerati soprastanti, si osserva alla contrada Ospedale, nel burrone di San Giovanni, estendendosi verso la valle di Santa Venera, e continuando ancora oltre, costituisce delle rocce compatte rossastre o bianchiccie, che poggiano sugli strati secondari e sulla fillade dove questi mancano. Sull' altro estremo della curva, formata dalle roccie secondarie presso Militello, vien fuori da sotto l' arenaria una roccia nummulitica identicissima a quella di Taormina, e racchiude le medesime specie di fossili, costituendo in ambi i luoghi lo strato più antico del terziario nostro, dappoichè questa roccia giace precisamente alla base della potente formazione

---

[1] In varie mie pubblicazioni quantunque non mi sia occupato precipuamente della formazione nummulitica del Messinese, pure l' ho sovente ricordata. Vedi:

1°. *Sul Cretaceo medio dell' Italia Meridionale.* Lettera di G. SEGUENZA alla Società Italiana di S. N. (Atti della Società Italiana di S. N., Vol. X., f. II, pag. 3.)

2°. *Una parola sulla costituzione geologica dei terreni del territorio di Mistretta.* (Amastratino, 16 giugno 1870.)

3°. *Contribuzione alla geologia della Provincia di Messina.* (Bollettino del R. Comitato Geologico). Vedi Conclusioni e sezione prima.

4°. *Una visita geologica a Brancaleone di Calabria.* (La scienza contemporanea, anno I, fasc. VI.)

di conglomerato e di arenaria, sì estesa sul suolo della provincia messinese.

Il calcare di questa bassissima zona, la più antica del nostro terziario, è talvolta compattissimo e senza fossili, siccome osservasi sulla destra della valle di Santa Venera, ed in tal caso riesce malagevole distinguerlo da tante rocce secondarie presso cui esso giace; ma più ordinariamente esso è costituito dallo accumulo di grandi e piccole nummuliti.

Sinora ho potuto determinare specificamente i seguenti fossili: *Bourgheticrinus Thorenti* D'Arch.; *Nummulites perforata* D'Orb.; *N. lævigata* Lamk.; *N. distans* Desh.; *N. tauromenitana* n. sp.; *N. biarritzensis* D'Arch.; *N. discorbina* D' Arch.; *N. Guettardi* D'Arch.; *N. Tchihatcheffi* D'Arch.; *N. Rouaulti* D'Arch.; *N. curvispira* Mengh.; *N. spira* De Roissy; *Alveolina* . . . . . ?; *Orbitoides papyracea* Boub.; *O. ephippium* C. v. Sow.

Questo calcare trova l' identico nella provincia di Palermo a Monte Pellegrino, dove dal lato di Mondello si osserva un calcare grigio con nummuliti, che poggia sul calcare del cretaceo superiore. In tale roccia vi ho riconosciuto i seguenti fossili: *Nummulites laevigata* Lk.; *N. perforata* D' Orb.; *N. Rouaulti* D' Arch.; *Alveolina oblonga* Desh.

Sono le specie stesse che trovansi nel calcare messinese presso Taormina.

Così a Mazzarino presso Termini-Imerese un calcare bianco con vene spatiche sporge di mezzo a potenti strati di arenaria alternante con argille grigie, e racchiude la *Nummulites perforata* D' Orb., la *Nummulites curvispira* Menegh., ed una piccola *Orbitoides* da descriversi. La posizione stratigrafica di questa roccia e i suoi fossili, me la fanno giudicare coetanea al calcare messinese.

Il calcare messinese a grandi nummuliti nella valle di Santa Venera, si va grado grado trasformando, nelle assise superiori, in breccia risultante dalla riunione di frammenti della roccia, che più in alto diviene un vero conglomerato calcareo. Allontanandosi da quella valle per approssimarsi a Taormina, il calcare va acquistando elementi eterogenei vari, e diviene più o meno siliceo, terminando per trasformarsi in una vera arenaria rossa o giallastra.

Questa prima zona del nummulitico viene sormontata da un conglomerato di rocce cristalline, talvolta con ciottoli calcarei, il quale vedesi bene sviluppato in molti luoghi tra loro distanti nella provincia, siccome a Barcellona, a Capo Tindaro, a Capo Orlando, a Sampiero, a Sampiero di Patti, a San Fratello, a Caronia dove sovrasta ad arenarie rosse che ricordano quelle di Taormina, tra Sant' Alessio e Taormina, e specialmente nella valle dell' Alcantara, dove il conglomerato costituisce elevate colline, che cingono quella depressione. Questa roccia si collega intimamente colla potentissima arenaria che le sovrasta, dappoichè in molti luoghi alterna con essa, siccome ad Oliva presso Sampiero-Monforte, tra Sant' Alessio e Taormina, a Caronia ec. ec. La formazione delle arenarie non può quindi disgiungersi da quella del conglomerato col quale naturalmente alterna, ed al quale si sovrappone in concordanza.

Le arenarie poi, d' una potenza sorprendente, sono più o meno grossolane, più o meno tenaci, e talvolta micacee e di grana assai fina, specialmente negli strati più profondi divengono schistose. Il loro colorito è grigio, più o meno scuro, che passa talvolta al brunastro. Strati argillosi di spessore variissimo, alternano cogli strati di arenaria, la quale talvolta racchiude straterelli di combustibile.

Questa formazione, che raggiunge senza dubbio in taluni luoghi la potenza di oltre mille metri, costituisce tutto il suolo della provincia di Messina all' esterno della curva formata dalle varie zone di rocce secondarie, ricoperta qua e là da lembi non troppo estesi di rocce più recenti; dentro la curva delle rocce mesozoiche si estende benanco occupando considerevole spazio e ricuoprendo buon tratto del cristallino, del paleozoico e degli strati vari del secondario. In così grande estensione e potenza di conglomerati, di arenarie, di argille, non mi è stato possibile rinvenire sinora indizio alcuno di fossili in tutta quanta la superficie della provincia messinese; ma avendo estese le mie ricerche nelle circostanti provincie, presso Termini-Imerese, mi sono imbattuto in arenarie con istrati argillosi, affatto identiche alle nostre, che sovrastano a Mazzarino al calcare bianco a *Nummulites perforata,* si estendono verso Rocca Impalastro ec., e sono assai ricche di fossili, i quali si manifestano abbondanti e sciolti

alla superficie del suolo per la disgregazione della roccia, che si disfà per l'azione degli agenti atmosferici.

Nella provincia di Reggio, percorrendo la costa meridionale, occorre incontrare i medesimi conglomerati, le stesse arenarie alternanti con argille e prive di fossili, le quali rocce sono molto sviluppate nel territorio di Brancaleone.

Un rapido esame dei fossili di Termini-Imerese, oltre taluni modelli di gasteropodi e di lamellibranchi, mi ha fatto riconoscere le seguenti specie:

Pentacrinus. . . . . sp.; *Nummulites perforata* D' Orb.; *N. distans* Desh.; *N. Tauromenitana* n. sp.; *N. pseudoscabra* n. sp.; *N. Defrancei* D' Arch.; *N. discorbina* D' Arch.; *N. Beaumontii* D' Arch.; *N. Rouaulti* D' Arch.; *N. latispira* Mngh.?; *N. curvispira* Mngh.; *N. planulata* Lamk.; *N. spira* De Roissy; *Orbitoides papyracea* Boub.; *O. ephippium* C. v. Sow.; *O. aspera* Gümbel; *O. stellata* D' Arch.; *O. radians* D' Arch.; *O. sicula* n. sp., e varie altre specie da studiarsi; *Heterostegina reticulata* Rutm., e diversi altri foraminiferi.

Da questa fauna che è sconosciuta affatto nelle arenarie, che reputo coetanee nel Messinese, bisogna conchiudere che questa zona dell' eocene siciliano paleontologicamente differisce poco dalla precedente, che è dappertutto calcarea, dappoichè la fauna di questa perde nella susseguente zona qualche specie, e ne guadagna delle nuove.

Alla Piana dei Greci nella provincia di Palermo, la spianata che si estende presso il paese, presenta alla superficie del suolo sparsi i frammenti di strati calcarei ed arenosi, ripieni d' immenso numero di residui organici, tra i quali mi è riuscito di determinare le seguenti specie:

Nummulites distans Desh.; *N. Rouaulti* D' Arch.; *N. curvispira* Menegh.; *N. Guettardi* D' Arch.; *Heterostegina reticulata* Rutm.; *Alveolina oblonga* Desh.; ed altre specie da studiarsi; *Orbitoides papyracea* Boub.; *O. ephippium* C. v. Sow.; *O. aspera* Gümbel; *O. dispansa* Gümbel?

Da questa fauna io conchiudo che quegli strati spettano alla zona precedente, ovvero rappresentano entrambe le formazioni sinora esaminate.

Nel Messinese, alle arenarie si sovrappongono dappertutto

dei lembi più o meno estesi di argille variamente colorate, e sovente miste di verde, di rosso, di bruno, nelle quali sono straterelli calcarei ed arenosi poco spessi venati di spato calcare, e d' ordinario ridotti in frammenti pel rammollimento delle argille, che stemprate dalle acque si sono dilatate scivolando sugli strati sottostanti, perdendo ogni segno di regolare stratificazione, e rompendo e sperdendo in frammenti nella massa molle gli straterelli calcarei ed arenacei di colori oltremodo vari.

È soltanto in qualche eccezionale cantuccio della nostra provincia, che mi venne dato di raccogliere in queste rocce argillose, dei frammenti di calcari bruni ad orbitoidi e nummuliti, tra le quali riconosco soltanto qualche specie, essendochè trovansi in istato tale che riesce malagevole la loro determinazione; le meglio riconosciute sono:

Nummulites striata D' Orb.; *N. Rouaulti* D' Arch.; *N. Tchihatcheffi* D' Arch., e varie altre specie da descriversi; *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.; *O. dispansa* Gümbel; *O. stellata* D' Arch., e varie altre specie da studiarsi.

Questi fossili sono stati raccolti soltanto presso Mistretta.

Le medesime argille variamente colorate, occorre di osservarle estesamente nella provincia di Reggio, e soprattutto sul lato meridionale, siccome trovansi parimente sviluppate nella provincia di Palermo alle Madonie, e presso Termini-Imerese, dove lungo la valle di Trepietre assumono un potente sviluppo, e sono ricche di foraminifere, delle quali ho potuto riconoscere le specie seguenti:

Nummulites Tchihatcheffi D' Arch., ed altre specie da studiarsi; *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.; *O. dispansa* Gümbel; *O. stellata* D' Arch., e varie altre; *Heterostegina reticulata* Rutm.

Come ben si vede, la fauna di queste rocce è affatto identica alla coetanea del Messinese, e le molte specie qui non riportate, perchè non bene studiate, sono comuni ai due luoghi.

La serie degli strati nummulitici si termina in alto con una formazione di marne bianche indurite a fucoidi e piromaca, la quale è in istrati alternanti con calcare bianco a piccole nummuliti e numerosissime alveoline. In taluni luoghi si associano a questi strati degli schisti bituminosi, che fanno graduato passag-

gio alle marne, e che perciò si collegano naturalmente ad esse; così presso Barcellona, Patti, Novara, ec. ec.

Questo membro superiore dell' eocene è pochissimo sviluppato nella provincia di Messina, dove non si presenta che sotto forma di frammenti di marne e di calcare nummulitico sparsi alla superficie delle argille variegate, ed è ben raro che esso pervenga a formare delle basse elevazioni o dei poggetti. Oltre le località qui sopra accennate, potrei indicare San Giovanni presso Giardini, fra Mistretta e Contrasto, presso Capizzi, e soprattutto nei dintorni di Cesarò.

Le specie di fossili sinora ben riconosciute sono: *Odontaspis....* sp.; *Nummulites strata* D'Orb.; *N. variolaria* Sow.; *N. planulata* D'Orb., ed altre: *Operculina granulata* Leym.; *O. ammonea* Leym.; *Alveolina oblonga* Desh.; *A. longa* Czizek; *A. ovoidea* D' Orb.; *A. subulosa* Montf.; *A. spheroidea* Carter ed altre specie: *Orbitoides tenella* Gümbel; *O. stellata* D' Arch.; *O. stella* Gümbel; *O. dispansa* Gümbel.

Nella provincia di Reggio presso Brancaleone mi occorse raramente di trovare nella scorsa primavera qualche masso di calcare nummulitico spettante a questa zona che racchiuda talune specie di quelle di sopra enumerate pel Messinese; inoltre sulle argille variegate si fanno vedere qua e là delle marne bianche a fucoidi e con piromaca.

Nella provincia di Palermo questa zona superiore è ben più sviluppata, ed in molti luoghi vi si osservano dei calcari e delle marne, quelli ricchi di foraminiferi, queste di fucoidi.

Così presso Trabia ed in varii luoghi presso Termini-Imerese come San Giovanni, Patura, Cangemi, Rocca ec. ec. Le specie che vi ho riconosciuto sinora sono: *Nummulites striata* D' Orb.; *N. planulata* D' Orb.; *N. variolaria* Sow.; *N. vasca* Joli e Leym.; *Operculina ammonea* Leym.; *Alveolina oblonga* Desh.; *A. longa* Czizek; *A. ovoidea* D' Orb.; *A. subulosa* Montf.; *A. spheroidea* Carter; *A. Carteri.* (*A. melo* H. J. Carter non Fichtel e Mholl.); *Orbitoides dispansa* C. v. Sow.; *O. multiplicata* Gümbel.

Così costituiti gli strati della zona superiore del nummulitico, si presentano contorti e ripiegati in mille modi nel Palermitano. Di essi una magnifica sezione osservasi tra Trabia e Termini-Imerese lungo il taglio della ferrovia, la loro fauna dimostra

quanto essi sono coetanei agli strati superiori del nummulitico messinese.

L' eocene dunque rappresentato nel Messinese da una serie di strati sviluppatissima, assai potente e variata, si ripete come già è detto coi medesimi caratteri litologici e paleontologici nelle provincie di Reggio e di Palermo; in quella non si è trovato sinora il calcare inferiore a grosse nummuliti, ma il resto della serie è esattamente identica, in questa manca un vero conglomerato e tutte le zone sono riccamente fossilifere.

Mi basta per ora aver fatto rimarcare come l' eoceno messinese si continua quasi immutato e colle medesime reliquie organiche nel Palermitano e nel Reggiano, mi basta aver dimostrato l' ordine cronologico dei varii strati, e per la specifica determinazione dei fossili, la loro età geologica: non è il luogo in questo breve cenno di andare oltre ad esaminare l' importanza relativa di ciascuna zona, nè tampoco il sincronismo loro coi diversi periodi dell'eoceno delle varie contrade europee; basta sapere l'estensione topografica del terziario antico nella nostra provincia per capirne l'importanza: la conoscenza dei limiti stratigrafici poi assegnando una grande potenza al nostro eoceno, ci fa bene intendere che esso deve rappresentare tutti i periodi riconosciuti di quest'epoca geologica nelle regioni meglio studiate, e la diversità delle faune nelle varie zone viene in appoggio a questa conclusione. Del resto spero che non abbia a trascorrere lungo tempo per la pubblicazione di questi studi comparativi che vado preparando, e nei quali mi trovo già abbastanza inoltrato.

E qui sarei giunto al termine del mio assunto, se la gravissima importanza del soggetto non mi sospingesse oltre invogliandomi a dire alcun che sul rimanente della serie terziaria, che la rende completissima nella provincia di Messina, grazie ad una serie importantissima di strati varii, che, recentemente da me scoperti, s' interpongono tra il miocene recente e l' eocene.

(*Continua.*)

NOTE MINERALOGICHE.

Cenno sui minerali cupriferi di Toscana.

(Estratto dall'opera del Dott. D'Achiardi: *Mineralogia della Toscana.*—Pisa, 1873).

La maggior parte delle miniere di rame in Toscana sono scavate nelle roccie serpentinose e loro affini e i minerali di rame vi si ritrovano in tre modi: 1° in foggia di noccioli entro ai filoni *impastati*; 2° in vene apparentemente injettate, quasi sempre irregolari, spesso bruscamente interrotte entro le roccie che precedettero la comparsa dei filoni impastati suddetti e segnatamente nella ofiolite e nell' eufotide e anche nelle roccie diabasiche; 3° in vene pure irregolari nella così detta serpentina recente o metallifera (Savi).

In varii luoghi s' incontrano i filoni impastati, ma l' esempio più classico è fornito dal Monte di Caporciano ove è scavata la miniera che trae il nome dal vicino paese di Montecatini. Ivi inviluppato dal gabbro rosso e da altre roccie serpentinose si ha un filone impastato diretto da levante a ponente e inclinato di circa 50° a settentrione: il filone alla superficie non ha grandi dimensioni, ma s' ingrossa in profondità raggiungendo in diversi punti più che 20^m di larghezza. Nella massa di questo filone si trovano ammassi o noccioli di minerale di rame accumulati ordinariamente in *tasche* e *borse*, più frequenti e ricche dalla parte del muro che da quella del tetto. Questi noccioli hanno spesso dimensioni non comuni e formano la eccezionale ricchezza della miniera. Non tutti i noccioli di calcopirite sono omogenei, anzi molti sono conformati a zone concentriche di sostanze diverse, formando in generale la Calcopirite la parte interna, l' Erubescite la media, la Calcosina l' esterna: il rame nativo nelle solite forme di dendriti, masserelle e lamine non si trova che scarsamente nella miniera e vi si presenta in modo diverso secondo i punti in cui giace, in maniera però da far credere che sia derivato dagli altri minerali di rame su ri-

feriti. Uno dei modi coi quali suole presentarsi è in sottili fogliette incrostanti i noccioli metallici inclusi nella pasta del filone: la pellicola di rame nativo si presenta sempre sulla calcosina e dà a vedere la sua origine dovuta a un processo di desulfurazione: pare che la calcopirite, che forse in origine costituiva da sola i noccioli metallici perdendo solfo e ferro, si sia cambiata in erubescite; che questa alla sua volta perdendo tutto il ferro che rimaneva e nuova dose di solfo si convertisse in calcosina e che quest' ultima finalmente liberandosi dal solfo siasi ridotta allo stato di rame nativo. È dubbio se questo processo di azioni chimiche siasi compiuto gradualmente, ovvero contemporaneamente alla comparsa ed origine dei noccioli metallici e tutto in un tempo: l' associazione della Ematite sì in nocciolettì che in minute scaglie col rame, e la colorazione del filone in vicinanza dei noccioli metallici e quella pure delle roccie incassanti, specialmente del gabbro rosso, verrebbero in appoggio di questa teoria.

La calcosina si rinviene ordinariamente allo stato compatto, però ne sono stati osservati dei piccoli cristalli: essa ha colore grigio, lucentezza metallica un po' grassa simile a quella della grafite: polvere grigio scura; durezza 2, 5, peso specifico 5, 5 a 5, 8. La sua composizione secondo due analisi del Bechi è la seguente:

	I.	II.
Rame	76. 54	63. 864
Ferro	1. 75	2. 426
Solfo	20. 50	17. 631
Ossido ferrico	—	15. 750
	98. 79	99. 671

Altre analisi hanno dato:

Rame	79. 73
Solfo	20. 27
	100. 00

La prima analisi fornisce la formula $Cu\ S^2$ data dalle proporzioni centesimali Cu = 79. 8 — S = 20. 2; mentre la seconda mostra trattarsi di calcosina mista ad erubescite e ad ossido ferrico: la terza è la composizione di una calcosina purissima.

L' erubescite di questa miniera è compatta, violaceo variegata alla superficie stata esposta all' aria e color bronzo nella frattura fresca. Dur. 3. 5. Peso spec.° 4. 48 — 5. 01. Fusibile al cannello feruminatorio.

Ecco le analisi di alcuni campioni di Erubescite di Montecatini eseguite dal prof. Bechi.

	I.	II.	III.
Rame	55. 880	59. 472	59. 672
Ferro	18. 028	13. 868	13. 868
Solfo	24. 926	23. 363	23. 415
Ossido ferrico. . .	—	1. 500	—
Matrice	—	0. 750	2. 687
	98. 834	98. 953	99. 642

Le seguenti analisi danno la composizione della Calcopirite della miniera in discorso.

	Bechi.	Le Blanc.
Rame	32. 788	32. 168
Ferro	29. 750	32. 794
Solfo	36. 155	32. 392
Matrice.	0. 863	1. 100
	99. 556	98. 454

Secondo il Porte la calcopirite di Montecatini conterrebbe anche il 0. 01 per 1000 d' argento.

Oltre i minerali suddescritti s' incontrano in questa miniera anche i seguenti: limonite, calcite, aragonite, azzurrite, malachite, anfibolo, steatite, labradorite, picroanalcima, portite, natrolite, prenite, laumonite (caporcianite), serpentino, tonsonite e sloanite, datolite, smettite, bolo, ec.

A Monte Castelli (Pisa), le vene, di cui la principale diretta da oriente a occidente con inclinazione di 50° a settentrione e l' altra da settentrione a mezzogiorno con inclinazione di 50° a occidente, traversano l' ofiolite e l' eufotide e contengono oltre la calcopirite anche erubescite e calcosina.

La calcosina di Monte Castelli si presenta sì compatta che cristallizzata in piccoli cristallini indeterminabili e in ambedue

i casi è associata all' erubescite. Dur. 2. 5; peso specif. 5. 57 — 5. 80.

La composizione della erubescite viene fornita dalla seguente analisi :

Rame	58. 276
Ferro	12. 134
Solfo	22. 031
Ossido ferrico	—
Matrice	7. 560
	100. 001

La calcopirite incontrasi in vene a Monte Vaso (Pisa), ove sulla sinistra del Botro alle Donne si presenta nella serpentina diallagica, mentre lì presso fa parte di filoni impastati: alla calcopirite si associa la calcosina, la cui composizione si deduce dalle seguenti analisi:

Rame.	58. 500	57. 785
Ferro	1. 450	1. 333
Solfo.	15. 734	15. 480
Ossido ferrico. . . .	24. 125	25. 000
Matrice	0. 125	—
	99. 934	99. 958

Vi s' incontrano oltre i precedenti i seguenti minerali: ziguelina, azzurrite, diallaggio, steatite, labradorite, serpentino.

A Rocca Tederighi si presenta un filone della stessa natura di quello di Montecatini diretto da settentrione a mezzogiorno con inclinazione di 35° a 40° a levante: il letto di questo filone è rappresentato dalla serpentina e il tetto dal gabbro rosso.

Importantissimi giacimenti di minerale di rame s' incontrano nei filoni quarzosi: nel territorio di Massa Marittima si annoverano moltissime miniere fra nuove e vecchie, in cui la calcopirite forma principalmente l' oggetto di ricerca e di escavazione.

Le dighe metallifere si distinguono in quarzose dirette da tramontana a mezzogiorno, e in quarzoso-spatiche dirette da maestro a scirocco: in esse con la calcopirite s' incontrano galena, blenda, pirite, limonite, melaconise, covellina, malachite,

azzurrite, calcite, e talvolta come a Montieri panabase e fluorina. Fra le società minerarie più importanti va annoverata quella delle Capanne Vecchie che ha intrapreso a scavare non poche delle abbandonate miniere e altre nuove. La calcopirite alle Capanne Vecchie si trova talvolta cristallizzata in tetraedri non di rado aggruppati tra loro, alcuni de' quali a faccie scure e ruvide per cagione d' una crosta che li riveste: nella frattura ha l' usuale colore aureo e talvolta è iridescente richiamando alla mente l' erubescite. La sua composizione è data dalla seguente analisi del Bechi:

Rame	18. 008
Ferro	43. 336
Solfo.	30. 348
Matrice	8. 624
	100. 316

La calcopirite delle Capanne Vecchie è intimamente associata con altre sostanze come pirite di ferro, ed è appunto per questo che essa vien divisa in tre qualità a seconda della sua ricchezza in rame, avendosene una prima qualità che rende il 20 a 25 per °/₀ di questo metallo, una seconda che ne dà 10 a 15, una terza che ne dà solo 2 a 3 per °/₀: è degna di osservazione la presenza in essa dell' oro e dell' argento: quest' ultimo secondo un' analisi del Bechi sarebbe in proporzione di circa 0. 20 per 1000.

In questi filoni s' incontra anche l' erubescite, che risultò composta come segue:

Rame	45. 130
Ferro	11. 125
Solfo	18. 088
Matrice	25. 750
	100. 093

Oltre a questi minerali s' incontrano belli esemplari di ziguelina che vi si mostra in forme capillari, ottaedriche e di nitidi cubetti. Il suo colore è rosso cocciniglia, talora volgente al grigio: frequentemente i campioni sono velati da una pelli-

cola di malachite e se manca questa si osserva lo splendore adamantino proprio della specie: ha grande fragilità e la durezza ne è 4: al cannello si fonde in bolla nera e col borace dà perla intensamente colorata dal rame. La sua composizione è (Bechi):

Rame.	88. 78
Ossigeno	11. 22
	100. 00

La s' incontra principalmente nel tetto di un filone secondario quarzoso spatico che sembra dipendere dalla gran diga delle Capanne Vecchie.

Oltre la diga principale a matrice quarzosa, si hanno alle Capanne Vecchie dei filoni secondarii e fu da uno di questi che si estrassero i saggi contenenti l' oro e l' argento. I minerali associati con quelli ora descritti sono in questa regione: quarzo, limonite, calcite, azzurrite, malachite, galena, blenda, rame nativo, melaconise, calcantite, crisocolla.

Giacimenti di minerali di rame analoghi ai precedenti s' incontrano in varie località di questa regione e molti di questi serbano le traccie di antiche lavorazioni.

Fra i giacimenti cupriferi nelle masse ferro-pirosseniche sono da annoverarsi quelli di Campiglia, di Val Castrucci (Massa Marittima) e dell' Elba. A Campiglia le masse ferro-pirosseniche si mostrano alla Rocca San Silvestro, alla Buca del Piombo, alla Cava del Temperino, in Val Fucinaja ec.: dentro a queste si annida calcopirite associata alla blenda, alla galena, alla pirite, e a molte altre specie provenienti in gran parte dalla decomposizione delle precedenti: la calcopirite prevale all' Ortaccio e al Temperino: essa è compatta ed occupa sovente il centro degli sferoidi di pirosseno che in contatto del minerale di rame prende un colore verde cupo, oppure essa è in nidi o in vene nell' ilvaite associata al pirosseno: questa calcopirite decomponendosi nei sotterranei sotto l' azione dell' aria, dell' acqua e dell' umidità dà origine a varii prodotti di decomposizione fra cui ossido nero di rame, solfato, carbonato e altri sali di rame, ec.

L' analisi della calcopirite del Temperino fornì (Bechi):

Rame	31. 30
Ferro.	34. 67
Solfo	34. 03
	100. 00

essa contiene circa 0. 28 per 1000 d' argento: è verosimile che si possa in questi filoni incontrare della erubescite insieme alla calcopirite, alla blenda, alla galena e alle altre specie di questa giacitura.

Le miniere campigliesi furono scavate in antico e portano numerosissime traccie dei passati lavori: così, sul Monte Calvi si possono seguire per circa 4000 metri due file di pozzi che comunicano con escavazioni in gran parte oggi franate. Oltre a ciò nella valle di Fucinaja e in altri luoghi s' incontrano traccie di antichi forni e cumuli di scorie alcune delle quali contenenti tuttora l' 1 $^1/_2$ a 2 per 100 di rame utilizzabile. La composizione media delle scorie di Fucinaja sarebbe secondo Simonin:

Ossido ramico	2. 000
» ferroso	35. 000
» di piombo	4. 000
» d' argento	0. 005
» di zinco	3. 500
» di cobalto e manganese. . . .	tracce
Magnesia, calce e allumina.	5. 000
Silice	50. 000
	99. 505

Analoga alla precedente è la calcopirite di Val Castrucci presso Massa Marittima: il minerale di rame estratto da Val Castrucci rende in slicco dal 25 al 57 per °/₀ e questo contiene il 14 al 25 per °/₀ di rame, da 0. 0125 a 0. 225 d' argento e un notevole indizio d' oro: gli affioramenti si osservano più chiaramente a Via del Santo, a Fonte Pereta e al Botro al Cucule. Una analisi del Bechi dà per la calcopirite di Val Castrucci:

Rame	34. 091
Ferro	30. 292
Solfo	35. 617
	100. 000

Questa calcopirite conterrebbe 0. 28 per 1000 d'argento: alcuni esemplari di questo minerale sono rivestiti di una incrostazione azzurra di covellina. Sono associati a questi minerali i seguenti: melaconise, quarzo, limonite, calcite, azzurrite, malachite, pirosseno, epidoto, galena.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

LUIGI BELLARDI. — *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* — Torino, 1873.

La paleontologia terziaria italiana si è arricchita in questi giorni di una nuova importante opera, quale è quella di cui qui sopra diamo il titolo, e di cui è stata pubblicata la prima parte contenente lo studio completo delle specie riferibili alle classi dei Cefalopodi, Pteropodi, Heteropodi, e parziale di quelle dei Gasteropodi.

Da qualche anno i paleontologi lamentavano l' apparente diserzione dal loro campo del prof. Luigi Bellardi che tanto aveva per lo innanzi contribuito al progresso delle cognizioni dei fossili terziari del Piemonte, e dolevansi che niuna altra pubblicazione avesse fatto seguito a quelle tanto lodate e conosciute del dotto naturalista.

Il prof. Bellardi imprende con questa importantissima opera, frutto dello studio indefesso e costante di trenta anni di lavoro, a descrivere tutti i molluschi fossili finora raccolti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Da questo semplice annunzio si può facilmente scorgere quanto sia vasto il piano che l'Autore si è proposto e come utilmente egli potrà contribuire ad aumentare la conoscenza della forma terziaria italiana, essendo noto a tutti come in quelle provincie sieno sviluppati i terreni terziari. Il nome poi del prof. Bellardi e le sue precedenti opere, sono arra sufficiente per ritenere che il lavoro intero riuscirà conscenzioso, dotto e tale da recare onore al nostro paese, e la prima parte uscita ora alla luce è una eloquente conferma di queste nostre parole.

Il materiale scientifico di cui ha potuto disporre per i suoi studi il prof. Bellardi, è notevolmente copioso, e forse niuno avrebbe potuto con pari facilità e perizia disporne, tanto che non è da fare meraviglia se il numero delle specie descritte sorpassa di gran lunga quanto finora si trovava disseminato entro molte e staccate memorie di parecchi autori. In conferma di questo sarà sufficiente che noi diciamo che in questa prima parte dell' opera vengono descritte con quella cura e chiarezza che è propria del prof. Bellardi, 1 specie di *Argonauta*, 1 di *Scaptorrhyncus*, 10 di *Sepia*, 1 di *Spirulirostra*, 2 di *Nautilus*, 1 di *Rhyncholithes*, 2 di *Aturia*, 5 di *Hyalœa*, 1 di *Diacria*, 1 di *Gamopleura*, 1 di *Cleodora*, 6 di *Balantium*, 3 di *Vaginella*, 3 di *Cuvieria*, 1 di *Carinaria*, 4 di *Typhis*, 107 di *Murex*, 29 di *Fusus*, 3 di *Jania*, 8 di *Chrysodomus*, 1 di *Leiostoma*, 1 di *Strepsidura*, 1 di *Mayeria*, 4 di *Myristica*, 3 di *Hemifusus*, 2 di *Metula*, 3 di *Pisania*, 28 di *Pollia*, 5 di *Clavella*, 22 di *Euthria*, 7 di *Anura*, 1 di *Mitræfusus*, 1 di *Genea*, 23 di *Triton*, 2 di *Persona*, 12 di *Ranella*.

Da questa enumerazione il lettore agevolmente comprenderà come il prof. Bellardi abbia creduto di adottare la classificazione malacologica recentemente proposta dai fratelli Adams, colle modificazioni introdottevi dal Chenu, alla quale numerose aggiunte furono fatte dallo stesso paleontologo italiano.

Nell' additare agli studiosi questo nuovo lavoro, non possiamo a meno di esporre i nostri ardenti voti che non si faccia lungamente attendere la pubblicazione delle rimanenti parti, alle quali saranno indispensabile e vantaggiosissimo complemento la promessa enumerazione delle località principali in cui furono trovati i fossili descritti, insieme ad un cenno sulla natura delle rocce nelle quali vennero scoperti, sull' orizzonte geologico cui queste rocce appartengono, non che il catalogo di tutte le specie comprese nell' opera colla indicazione della loro giacitura in Piemonte ed in Liguria, e del mare attuale in cui vivono le forme che vi corrispondono o che le rappresentano.

Notiamo per ultimo che in 15 belle tavole litografiche furono disegnate le specie nuove, e quelle che non erano state peranco figurate, o almeno con non sufficiente esattezza.

V. Zoppetti. — *Stato attuale dell' industria del Ferro in Lombardia, e cenno sul possibile sviluppo della Siderurgia in Italia.* — Milano, 1873.

Annunziamo con viva sodisfazione la pubblicazione di questa opera destinata dall' Autore ad esaminare sotto l' aspetto tecnico, statistico ed industriale l' attuale stato della industria del ferro nelle valli lombarde, principale centro di tale fabbricazione, a confrontarlo con quello degli anni addietro, constatarne le variazioni avvenute, i progressi fatti e quelli che in un non lontano avvenire dovranno introdursi quando si voglia produrre industrialmente in modo da reggere alla concorrenza estera. Il lavoro è diviso in tre parti: nella prima si prendono ad esame le miniere del ferro; nella seconda si studia la produzione della ghisa; nella terza quella del ferro ed acciaio. Viene in seguito uno studio sulle varie piccole industrie del ferro in Lombardia, specialmente in vista dell' importanza assunta da quelle piccole fabbricazioni speciali che presso di noi tengono il posto dei grandiosi opificii dell' Estero. Come termine di confronto a cui riferirsi nell' esame dell' industria siderurgica odierna relativamente a quella degli anni decorsi, l' Autore si attiene ai dati raccolti e pubblicati nel 1864 dalla Commissione dell' Industria del Ferro in Italia (relatore ing. Felice Giordano) relativi allo stato della Industria siderurgica nel 1862.

La parte prima relativa alle miniere di ferro lombarde contiene interessantissime notizie e ne togliamo i dati seguenti.

Per l' estrazione del ferro si fa uso di tre qualità di minerali, cioè: il carbonato di ferro spatico, il minerale ocraceo o perossido idrato, il ferro ossidulato magnetico.

I minerali più importanti sono i carbonati spatici più o meno decomposti, che trovansi in quattro distinti giacimenti: 1° In vene ed arnioni negli scisti metamorfici antichi del Permiano o di terreni anteriori (Lago di Como e Valsassina). 2° In filoni nella stessa formazione (Val Trompia). 3° In banchi nelle arenarie triassiche sovrapposte alla formazione precedente (Monte Varrone). 4° In banchi nella formazione triassica immediata-

mente superiore alla precedente e costituita da scisti argillosi più o meno arenacei (*Servino*): questo contiene 5 banchi ferriferi varii in potenza da qualche decimetro a $3^m.00$; quelli coltivati variano in potenza da 1^m a 2^m con spessore complessivo da 2^m a 8^m. In questo giacimento stanno le più ricche miniere di ferro lombarde e può dirsi che esso fornisca i $^9/_{10}$ di tutto il minerale (Val Trompia, Val Camonica, Val Brembana e Valtellina). I banchi di ferro spatico in questa zona hanno una estensione di circa 28 chilometri, con una larghezza variabile e difficile a constatarsi: in Val Trompia la larghezza della zona si valuta a 700^m.

Il minerale ocraceo trovasi nei terreni suddetti del Permiano (Bormio), nelle dolomiti del Trias (lago di Como), e nella formazione di Raibl: esso ha attualmente poca importanza, ma può assumerne una maggiore per la comoda situazione delle miniere e le facilità di escavazione e trattamento.

Il ferro ossidulato ha avuto finora piccola importanza: se ne conoscono due giacimenti, uno dei quali presso Bormio (Valtellina) a 3000^m sul mare in un filone o banco di contatto da 2^m a 5^m di potenza fra dicchi di diorite e calcari nerastri e dolomitici; l' altro giacimento è in Val Camonica sui monti di Saviore, e i saggi eseguiti sì coll' uno che coll' altro diedero eccellenti risultati.

L' Autore divide in 7 gruppi o centri di produzione i varii distretti ferriferi e per ciascuno di questi descrive minutamente i metodi di escavazione, di trasporto e analizza il prezzo di costo dei varii minerali. La quantità escavata nel 1872 fu complessivamente di tonnellate 23. 300.

Nella seconda parte di questo lavoro è trattato l' argomento della fabbricazione della ghisa per la quale si ha una produzione media annuale di 9 a 10 mila tonnellate; e nella terza parte si tratta la fabbricazione e lavorazione del ferro e dell' acciaio, il cui prodotto annuo è attualmente rappresentato da un valore di 11 milioni di lire.

L'Autore conclude il suo lavoro mostrando: 1° come l' attuale stato dell' industria siderurgica in Lombardia sia in diminuzione nella produzione delle miniere e degli alti forni, mentre notasi considerevole aumento in quella del ferro; 2° che sono da desi-

derarsi miglioramenti nei processi usati per la coltivazione delle miniere e per la produzione della ghisa e del ferro e suggerisce i provvedimenti efficaci a promuovere quella importantissima industria.

NOTIZIE DIVERSE.

Giacimenti ferriferi del Monte Nerone. — Da una recente esplorazione del signor G. B. Villa, di Milano, si ottennero i seguenti particolari intorno ad alcuni giacimenti di minerale ferrifero dell' Apennino centrale in Provincia di Pesaro.

Nelle vicinanze di Rocca Leonella, ai piedi del Monte Nerone, e precisamente al piano di Gorga Cerbara sul Monte Cornialeto si osserva un rovesciamento di strati, incontrandosi prima il calcare marnoso rosso ammonitico (Lias inferiore) poi sempre salendo un calcare compatto biancastro (Lias medio): più sopra havvi calcare cinereo biancastro con cristalli di pirite ed ammoniti, belemniti, terebratule (Lias inferiore); indi un calcare insieme con scisti verdi che rappresenterebbero l' infralias, ricoperto a sua volta dalla dolomite: misto a questo si trova dello spato calcare con ammassi più o meno voluminosi di ferro ossidato ocraceo di un rosso vivo che talvolta si cambia in limonite. Il modo di presentarsi di queste masse farebbe supporre essere esse il risultato di incrostazioni o depositi di acque termali dell' infralias: questo giacimento affiora per più di 1 chilometro e fino dal principio di questo secolo fu riconosciuto esteso e molto ricco: il rendimento del minerale che si voleva dal 60 al 65 per °/₀, sembrerebbe ora non superare il 50 per °/₀.

Probabilmente nella località di Gorga Cerbara, indagando nello strato analogo di scisti verdi, potrebbersi rinvenire altri ammassi di ferro: il calcare bianco compatto del Lias medio, più sopra nominato, sarebbe opportunissimo come fondente e le foreste del Monte Nerone potrebbero servire per lunghi anni alla lavorazione.

Scavi eseguiti mostrarono strati della potenza di $1^{m}.50$ del suddetto calcare alternato con scisti verdi, con direzione Est-

Ovest e inclinazione di 60° verso Sud-Est, pregni di un minerale di ferro ossidato rosso, giallo e bruno: più in basso s' incontrano strati contenenti lo stesso minerale della potenza di $0^m.20$ a $0^m.30$ ed ammassi del medesimo assai voluminosi ma irregolari: ancora inferiormente ii minerale si offre in massa di due a tre metri ed è di buonissima qualità.

In altre località circostanti s' incontrano giacimenti simili a quello ora descritto.

La Tridimite nelle rocce vesuviane. — Il prof. G. vom Rath dopo prolungate ricerche, potè recentemente ritrovare la Tridimite nelle materie projettate dalla eruzione vesuviana del 1822. I blocchi di tali materie formano un miscuglio di tessitura finamente granulare che si distingue sotto la lente in Sanidina, Granato e Augite: numerose druse sono rivestite di cristalli di Sanidina e Granato. Sopra i cristalli di Sanidina posano in ammassi globulari aggruppati piccoli cristalli tabulari esagonali che per il loro comportarsi al cannello vennero riconosciuti come Tridimite; questi gruppi di tavolette esagonali attrassero già da venti anni l' attenzione dello Scacchi, il quale nelle sue osservazioni sopra i silicati del Somma e del Vesuvio, prodotti per via di sublimazione, ne fa cenno parlando delle Sanidine.

Nella stessa roccia si vedono inoltre delle sferette bianche di 1^{mm} al più di diametro, che verosimilmente sono formate di piccolissimi cristalli di quel minerale, poichè si riconosce in qualcuna la solita tavola esagonale caratteristica. La irregolare apparenza di queste sferette, che sempre si sovrappongono ad altri cristalli, deriva appunto da un modo di formazione alquanto differente da questi ultimi, poichè esse sono il prodotto delle ultime sublimazioni.

Esame delle rocce dolomitiche. — In sostituzione del metodo proposto da Inostranzeff per riconoscere la presenza della calcite nelle rocce dolomitiche, metodo fondato sull' esame cristallografico delle rocce subcristalline, il dottor C. Doelter propone il processo seguente, fondato solamente sulle azioni chimiche e che vale quindi anche per le rocce compatte.

Del calcare purissimo in fina polvere viene trattato con acido cloridrico assai diluito, che si va a poco a poco sempre più concentrando fino alla totale dissoluzione della calcite; la concentrazione dell' acido si porta fino al punto che esso attacchi pochissimo o quasi niente la dolomite pura ridotta in finissima polvere. Determinato così il punto preciso di concentrazione dell' acido cloridrico, si trattano con questo acido normale le diverse rocce dolomitiche, e si ottiene subito un approssimativo indizio della presenza della calcite nelle medesime; quando siffatte esperienze sieno abbastanza ben condotte e numerose, possono dare dei resultati paragonabili a quelli delle analisi chimiche.

Dall' autore vennero sottoposte ad accurati e ripetuti saggi mediante questo processo alcune rocce del Tirolo meridionale appartenenti agli strati delle dolomiti e dei calcari triassici, e dal medesimo fu riconosciuto che la Dolomite propriamente detta non ha una così grande estensione come finora fu creduto, e che solo alcune rare rocce dolomitiche compatte sono per la loro chimica composizione da considerarsi come composte di pura dolomite; d' altra parte tutti i calcari contengono in generale una debole proporzione di magnesia.

Nuove scoperte di avanzi di Mammuth. — Le località ove s' incontrano ossa e denti di *Mammuth* ebbero fin da principio un grande interesse dal lato geologico: fin da quando si è constatato che l' uomo fu in Europa contemporaneo del *Mammuth*, questo interesse è grandemente aumentato essendo tali località divenute importanti anche sotto l' aspetto antropologico.

Fra i giacimenti recentemente scoperti di ossa di questo elefante sono da annoverarsi i quattro seguenti. Il primo è a Pulkau nella Bassa Austria dove fu rinvenuto un pezzo della parte superiore del femore insieme con altri frammenti sepolti in sedimenti di epoca glaciale.

La seconda località è Tschansch presso Brüx in Boemia: si trovano nella collezione del Ginnasio di quella città frammenti di denti e del cranio di un *Mammuth*, provenienti dal fine detrito diluviale assai sviluppato in quella località.

Una terza, non ancora conosciuta località, è Maunterndorf nella Bassa Austria, dove furono trovati numerosi frammenti

d' ossa di quell' animale commisti a frammenti di vasi e di stoviglie dell' epoca del bronzo: tali ossa benchè provenienti dalla stessa località, non appartenevano allo stesso animale. Alcune di queste ossa mostrano distintamente traccie d' intaccature le quali, pei loro spigoli inalterati e per la levigatezza dei piani d' intaglio, provano che tali avanzi sono di un' epoca relativamente recente.

Ultimamente si è scoperto nel calcare d' acqua dolce di Taubach ad un' ora di distanza da Weimar in Turingia una quantità di ossa appartenenti a uno stesso scheletro: a giudicarne dalla loro grossezza esse provengono da un animale molto vecchio e robusto: i denti molari fanno riconoscere indubbiamente che qui si tratta di avanzi di un *Mammuth*. Vicino ad esso, entro uno spazio di circa 6 metri di lunghezza, 3 di larghezza e 2 di profondità, stavano commiste insieme delle ossa di *Rhinoceros tichorrhinus*, di *Bos primigenius*, *Equus fossilis*, *Ursus spelæus*, *Cervus elaphus*, e *Sus scrofa ferus*.

Manifestazioni vulcaniche in Australia. — Nel monte Gambier elevato di circa 214^{m} sul livello del mare e situato non lontano dal confine Sud-Est della colonia Vittoria, si sono ultimamente manifestati degli straordinari abbassamenti della superficie del suolo.

In una località si abbassò il terreno in tal guisa, che si formò un' apertura larga 10 metri e 30 profonda la quale da principio si riempì fino agli orli d' acqua, che però si ritirò in alcune ore. Un altro sprofondamento si produsse nelle vicinanze dell' ufficio telegrafico di là, in una località dove era collocata gran quantità di legname da ardere che in gran parte sparì: la spaccatura ha forma circolare con un diametro di 5^{m} ed è profonda circa 2^{m}. Parecchie spaccature s' incontrano nel terreno circostante, il che accenna forse a ulteriori abbassamenti. Tutti i dintorni del monte Gambier, per un raggio di circa 30 chilom., mostrano chiaramente di riposare sopra una cavità sotterranea, resultato di antiche azioni vulcaniche. Il suolo è vulcanico ed il monte stesso è un vulcano estinto col cratere ben conformato.

CENNO NECROLOGICO.

Gustavo Rose. — La scienza mineralogica ha perduto uno dei suoi più chiari cultori nella persona di Gustavo Rose morto a Berlino il 15 luglio scorso nel suo 76° anno.

Nato il 18 marzo 1798; nel 1823 si laureò in Berlino, venne nel 1826 nominato professore straordinario e nel 1839 professore ordinario di geologia: viaggiò per scopo scientifico la Scandinavia, l' Inghilterra e la Scozia, l' Italia, la Francia, l' Austria: nel 1829 prese parte con Humboldt ed Ehrenberg al viaggio negli Urali, nell' Altai ed al Mar Caspio, viaggio che lo condusse fino alle frontiere della Cina e che segnò il principio della conoscenza del suolo della Russia sotto l' aspetto mineralogico: le sue ricerche sul suolo patrio furono consacrate specialmente alle montagne di Slesia.

Egli fu il primo in Germania a misurare esattamente gli angoli dei cristalli per mezzo del goniometro a riflessione. I suoi lavori abbracciano tutti i rami della Mineralogia: le forme cristalline e loro combinazioni, la fisica dei cristalli, la composizione chimica e la artificiale riproduzione dei minerali: era poi abilissimo nell' arte del disegno cristallografico.

La dottrina dell' associazione dei minerali in rocce, la petrografia, fu da esso fondata, e fu egli il primo che insegnò a distinguere per mezzo del microscopio su una sottilissima e polita lastra di roccia i minerali invisibili a occhio nudo. Da ultimo egli contribuì moltissimo allo studio degli areoliti.

Lungo sarebbe il ricordare anche sommariamente i principali lavori di questo distintissimo scienziato, che riunì alla dottrina e alle più belle qualità della mente le doti di un ottimo cittadino, tanto che la sua morte sollevò in Germania il compianto universale.

Annunzi di pubblicazioni.

A. Stoppani — **Corso di Geologia**; Milano (*in corso di stampa*). L' opera si comporrà di tre grossi volumi in-8° con numerose incisioni intercalate nel testo, e viene distribuita a fascicoli di 64 pag. — È pubblicato il fascicolo 28.

L. Bombicci — **Corso di Mineralogia** (seconda edizione grandemente variata ed accresciuta); vol. I°, Bologna 1873. — Pag. 564 in-8° con 4 tavole e molte incisioni intercalate nel testo.

Congrès international d'antropologie et archéologie préhistoriques.—Compte rendu de la cinquième session à Bologne, 1871; Bologne 1873. — Pag. 576 in-8° con tavole e figure intercalate nel testo.

A. De Zigno — **Flora fossilis formationis oolithicæ.** Vol. 2°, puntata 1ª, Padova 1873. — Pag. 48 in-4° con 4 tavole.

A. D'Achiardi — **Mineralogia della Toscana**. Vol. 2°; Pisa 1873. — Pag. 404 in 8°.

P. Doderlein — **Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano**. Memoria 3ª; Modena 1872.— Pag. 76 in-4°.

L. Bellardi — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.** Parte Iª; Torino 1873. — Pag. 264 in-4° con 15 tavole di fossili.

M. S. De-Rossi — **Sulla continuazione del periodo sismico vulcanico-apennino dal 7 febbraio al 30 aprile 1873.** Roma 1873. — Pag. 40 in-4° con una tavola.

V. Zoppetti — **Stato attuale della industria del ferro in Lombardia e cenno sul possibile sviluppo della Siderurgia in Italia.** Milano 1873. — Pag. 268 in-8° con una Carta topografica.

G. vom Rath — **Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien: IV Th.** (9° Massa Marittima — 10° Calabria — 11° Vesuvio). Berlin 1873. — Pag. 132 in-8° con due tavole.

G. B. Villa — **Gita geologica sugli Apennini Centrali della Provincia di Pesaro ed Urbino**. Milano 1873. — Pag. 10 in-4° con una tavola di sezioni.

O. Silvestri — **Ambrogio Soldani e le sue opere**. Milano 1873. — 20 pag. in-8°.

Anno 1873. — N.° 9 e 10. —



R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 9 E 10.

SETTEMBRE E OTTOBRE 1873.

FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBERA.

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.
» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.
» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.
Prezzo di ciascun volume L. 10.

Il prezzo di associazione del *Bollettino 1873,* franco di porto, è di L. 8 per il Regno e di L. 10 per l'Estero; i fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia. — Volume I°; 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — Studii geologici sulle Alpi Occidentali, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba,* di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d' Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4° . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d' Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

N° 9 e 10. — Settembre e Ottobre 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della Provincia di Messina, per G. Seguenza.

(Continuazione e fine. — Vedi N. 7 e 8.)

Continuando nell' ordine cronologico, col quale incominciai, devo subito dire di un' arenaria abbastanza estesa sul lato occidentale della provincia nostra, la quale ha diversissimo aspetto da quella dell' eoceno; essa è d' ordinario molto tenace, bianca,

gialliccia o rossastra, grossolana e formata di granelli di quarzo translucidi legati da cemento siliceo. Questa roccia comincia a vedersi verso la Torre dell' Alloro al di là di Sant' Agata di Militello, si estende a costituire buona parte del suolo dei boschi di Caronia, da dove s' inoltra verso l' interno inalzandosi verso la regione più elevata e perviene a Mistretta, Casteldilucio, Tusa dove ritorna fino alla costa e si estende verso Finale e vastamente oltre sul suolo delle Madonie.

Dei lembi staccati si fanno vedere qua e là come presso Barcellona, Capo Tindaro, Cesarò, ec. ec.

Questa roccia non è sola a costituire la formazione cui appartiene, invece essa si associa sovrastando in concordanza a vere argille scagliose grige o brune che racchiudono talvolta arnioni di limonite siccome a Caronia.

Inoltre le argille sovente alternano con straterelli della medesima arenaria e con essa costituiscono una formazione ben caratteristica, che acquista presso Mistretta e Casteldilucio una potenza di oltre trecento metri, e riesce agevole osservare lungo la via Mistretta-Contrasto, come questa zona di rocce ben caratteristiche si sovrappone alle argille variegate dell' eoceno, mancando ivi l' ultima zona di tale epoca, cioè le marne ed i calcari bianchi, ovvero essendo rappresentati da qualche minimo lembo.

Verun fossile ho trovato sinora in queste rocce dentro il perimetro della provincia messinese, ma devo alla cortesia del' egregio amico dott. Francesco Minà Palumbo da Castelbuono varii modelli di *Cassis* e *Cassidaria*, di cui taluni costituiti d' un grès somigliantissimo a quello descritto, altri di ossidrato di ferro argillifero, mi danno la convinzione che provengono dalla zona testè descritta, la quale è sviluppatissima verso quella regione. Lo studio di questi fossili mi ha fatto riconoscere la *Cassidaria mutica* Michelotti trovata nell' oligoceno di Dego, ed una *Cassis* assai prossima alla *C. Beyrichi* Michelotti del medesimo luogo e della stessa età ; d' altronde la posizione stratigrafica della formazione di cui discorro è appunto quella dell' oligoceno, per cui ritengo che essa debba rapportarsi a tale epoca.

In vari luoghi della regione delle Madonie l' oligoceno poi è rappresentato da una zona di rocce che racchiudono molte spe-

cie di corallarii, identiche a quelle del Vicentino che giacciono nella zona di Castelgomberto.

Da questi dati sembra evidente che l'oligoceno è anch'esso ben rappresentato in Sicilia, ma reclama tuttavia studio accurato e minuzioso.

Il mioceno poi occupa nel Messinese poca superficie, ed invece è sviluppatissimo in potenza, e variato molto nella sua stratigrafica costituzione. Esso trovasi confinato presso l'angolo Nord-Est, oltre qualche breve lembo sparso qua e là lungo il littorale e quantunque assai limitato nei suoi confini topografici, si mostra costituito di membri così variati e così numerosi, che solo dopo lungo e perseverante studio mi è concesso di conoscere nella loro costituzione, nei loro caratteri e nella loro cronologica successione.

Sinora verun membro del miocene messinese è stato osservato in sovrapposizione alle rocce che giudico spettanti all'oligoceno. La ragione di tale fatto rinviensi nella disgiunzione delle due formazioni, l'una è sviluppata ad Ovest della provincia, l'altra a Nord-Est, per cui il più antico membro del mioceno, poggia direttamente sulle argille variegate dell'eoceno, la zona ultima di questa formazione mancando d'ordinario.

Un calcare compatto costituito dall'accumulo di numerosissimi briozoarii, forma in vari luoghi delle rocce elevate, dirute, in forma di antichi castelli, ed acquistando talvolta dei granelli quarzosi fa passaggio ad un'arenaria con abbondante cemento calcareo. Così presentasi la più antica zona del mioceno, la quale si offre sempre in forma di piccoli lembi sparsi qua e là sovente a grandi distanze. Così vedesi nel piano di Casso sopra Perzolo, ad Oliva sopra Sampiero, a Bafia, Castroreale, Rodì, Novara, Patti, Sampiero di Patti, Basicò, Tripi ec. Ai numerosi briozoi che quasi per intiero costituiscono la roccia, si associano rari frammenti di echinodermi, qualche bivalva e denti di Squalidi, ma tutto così intimamente impigliato nella roccia che riesce impossibile di distaccare, e quindi assai arduo lo studio, se se ne escludono i denti, che per loro natura agevolmente si distaccano e facilmente si riconoscono.

I fossili con certezza riconosciuti specificamente sono i seguenti: *Carcharodon megalodon* Agass.; *C. productus* Agass.; *C. tur-*

gidus Agass.; *Oxyrina leptodon* Agass.; *Lamna crassidens* Agass.; *L. cuspidata* Agass.; *Sphoerodus intermedius* Gemm.; *Lucina leonina* Agassiz; *Pecten latissimus* Brocchi; *P.* ..... sp.?; *Ostrea crassicostata* Sow.; *Waldheimia* ..... sp.?; *Cellepora* ..... sp?; *Cidaris variola* Sismonda; *C. avenionensis* Des Moulins.

A questa prima zona del mioceno par che spettino rocce affatto identiche nel Reggiano. Così il calcare a briozoi che incontrasi lungo la Valle Amendolea, ed il calcare con sabbia quarzosa del Capo delle Armi, nel quale raccogliesi il *Carcharodon megalodon*.

Una seconda zona miocenica è formata da sabbia che fa graduato passaggio ad argille grigie, che racchiudono straterelli di arenaria a briozoi e foraminiferi, ma negli strati inferiori si collega intimamente al calcare precedente, concordando con esso ed alternando con strati piccoli dello stesso.

I fossili rari che incontransi soltanto ad Oliva presso Sampiero sono rotolati e quindi poco riconoscibili. Le specie determinate sono: *Ostrea* .... sp.; *Terebratula minor* Phil.?; *Terebratulina caput-serpentis* L.; *Rhynchonella bipartita* Br. var.; *Eschara vesiculosa* Mich.; *Cellepora pumicosa* Lamk.; *C. supergana* Michelin; *Myriozoum truncatum* Lin.; *Allionia oblita* Michelotti? *Pentacrinus Gastaldi* Mich.; *Cidaris variola* Sismonda; *C. rosaria* Bronn; *C. avenionensis* Desmoul.; *C.* .... sp.; *Cryptangia parasita* Ed. et H.; *Robulina, Cristellaria* ec. diverse specie.

Questa zona presenta rari lembi al Piano di Casso, ad Oliva, presso Santa Lucia ec.

Una terza zona del miocene è molto sviluppata sul versante occidentale della catena peloritana, dove si estende da presso la locanda Colonna verso Serro, Calvaruso, Saponara, Rometta, Sampiero, Gualtieri, Santa Lucia sin presso Barcellona, acquistando in taluni luoghi la potenza di oltre 500 metri.

Sul versante orientale vedesi presso Messina tra Gravitelli ed il forte Gonzaga. Sono argille o molasse, che costituiscono gli strati di questa zona, alternanti con piccoli strati di arenaria. Il colore grigio o bruniccio domina in queste rocce, le quali mancano dappertutto di fossili, e solo vi ho raccolto qualche foraminifera presso Calvaruso.

In taluni luoghi questa serie di strati comincia con un con-

glomerato grigio di grossi ciottoli cristallini, siccome in fondo alla valle del torrente Gallo, a Calvaruso ec.; altrove si connette intimamente cogli strati della zona precedente, siccome presso Santa Lucia.

I rari fossili raccolti a Calvaruso nel grès sono: *Operculina complanata* D'Orb.; *Orbitoides marginata* Michelotti; *O. Meneghinii* Michelotti; *O. irregularis* Michelotti.

Alle molasse ed alle arenarie testè descritte sovrasta un conglomerato distintissimo molto sviluppato e della potenza di oltre cento metri. Gli elementi che lo costituiscono sono dei ciottoli cristallini variissimi che pervengono sino al diametro di oltre un metro, riuniti insieme da una massa sabbiosa, la quale talvolta si isola costituendo degli strati a sè, che alternano con strati di conglomerato.

Questa zona del mioceno non racchiude fossili, meno in qualche luogo presso Saponara, dove mutandosi in arenaria superiormente contiene uno strato di Ostree spettanti a specie sconosciute.

È assai distinta e speciale la conformazione che assume la roccia di cui discorro; sul versante orientale dei Monti Peloritani essa costituisce due serie di colline acclivi rotondate alla sommità che corrono parallelamente alla piccola catena, ed includono tutto il terziario di data posteriore; sul versante occidentale invece costituisce una serie sola di colline, ma dappertutto queste prominenze sono isolate e si distaccano distintamente dagli strati susseguenti.

Un' argilla sabbiosa, micacea, fossilifera succede d' ordinario al conglomerato, e collegasi ad un calcare sovrastante, ricco di modelli di conchiglie, per la maggior parte bivalvi. Sul versante orientale dei Monti Peloritani è ben raro di trovare qualche lembo di tali rocce, invece sul versante opposto formano una serie di lembi staccati, che vedonsi alle Masse, Castanea, Salice, Rometta, Sampiero, Monforte, Soccorso, Pace di Milazzo, ec.

Per accennare di questa zona qualche specie più importante e più comune ricorderò le seguenti:

Pyrgoma multicostatum Seg.; *Cypraea fabagina* Lamk.; *Cassis fasciata* Borson; *Haliotis Volhynica* Eichw.; *Lutraria oblonga* Chemn.; *Mesodesma cornea* Poli; *Tellina tumida* Brocchi; *Pho-*

ladomya Alpina Math.; *Tapes Basteroti* Mayer; *Venus islandicoides* Lamk.; *V. Aglaure* Hörn. (non Brog.); *V. multilamella* Lk.; *V. plicata* Gm.; *Dosinia orbicularis* Agass.; *Chama gryphina* Lamk.; *C. gryphoides* L.; *Cardium hians* Brocchi; *C. multicostatum* Br.; *Diplodonta rotundata* Mont.; *Lucina fragilis* L.; *L. miocenica* Michel.; *L. incrassata* Dub.; *Arca Noe* L.; *A. turonica* Duj.; *A. clathrata* Defr.; *Pectunculus pilosus* L.; *Nucula Mayeri* Hoern.; *Lythodomus messanensis* n. sp.; *L. pseudocinnamomum* n. sp.; *L. appendiculatus* Phil.; *L. Hoernesii* n. sp.; *L. lytophagus* L.; *Gastrochena dubia* Penn.; *Perna Soldanii* Brocchi; *Pecten Reussi* Hoern.; *P. Besseri* Andr.; *P. aduncus* Eichw.; *P. substriatus* D' Orb.; *P. cristatus* Brocchi; *P. scabrellus* Lamk.; *Ostrea lamellosa* Brocchi; *O. digitalina* Dubois; *O. cochlear* Lin. var.; *O. Boblayi* Desh.; *Cellepora* .... sp.; *Clypeaster Reidii* Wrigth; *Isis melitensis* Goldf.; *Heliastrea* .....; *Plesiastrea Desmoulinsii* Ed. e H.; *Porites incrustans* Mich.; *Alveolina melo* D' Orb.; *Amphistegina* .... sp. ec.

È importante notare come in vari luoghi (Salice, valli sopra Spadafora ec.) le argille interposte tra il calcare a modelli ed il conglomerato mancano, ed anzi quest' ultimo fa graduato passaggio alla soprastante roccia, dimodochè il calcare si carica dei ciottoli del conglomerato conservando i fossili proprii; vi è quindi un' evidente transizione tra le due zone, quantunque d' ordinario la più antica formi dappertutto delle colline isolate, e proprio distinte e disgiunte dalle rocce che costituiscono le zone più recenti.

La zona ultima del mioceno è formata di argille e di molasse, che d' ordinario costituiscono una serie di strati alternanti che subiscono considerevoli modificazioni in vari luoghi. Così nei dintorni di Messina questa serie comincia con strati lacustri, che racchiudono lignite in banchi assai spessi, con paludine delle quali in grande abbondanza si osservano gli opercoli, ed una diatomea che il prof. Pedicino ha denominato *Echinocyclus Seguenzae*. Inoltre in questo deposito furono trovati i canini d'un Ippopotamo ed i molari d' un *Rhynoceros* e del *Sus choeroides* Pomel. Succedono quindi degli strati marini, che in taluni luoghi speciali racchiudono dei fossili, come Ritiro, Scoppo, Gravitelli, Zaffaria ec. Fra i più importanti ricordo le seguenti spe-

cie: *Oxyrina hastalis* Agass.; *Lamna crassidens* Agass.; *Otodus sulcatus* Sism.; *Ancillaria obsoleta* Brocc. var.; *Pleurotoma cataphracta* Br. var.; *Columbella subulata* Bell.; *Nassa semistriata* Brocc.; *Chenopus Uttingeri* Risso; *Natica helicina* Brocc.; *Turritella Brocchii* Bronn; *T. turris* Bast. var.; *T. Rieppelii* Eichw.; *Corbula gibba* Olivi; *Cytherea rudis* Poli; *Venus multilamella* Lamk.; *Cira minima* Mtg.; *Cardita rudista* Lamk.; *Arca neglecta* Mich.; *Nucula Mayeri* Hoern.; *Modiola Brocchii* Mayer; *Pecten cristatus* Brocchi; *P. duodecimlamellatus* Gold.; *Ostrea digitalina* Dub.

Sul versante occidentale dei Monti Peloritani quest'ultima zona del mioceno è formata d'ordinario di argille alla base e di molasse sovente molto sviluppate alla parte superiore. In Rometta, Sampiero, Monforte, Patti ec., la roccia è ricca di fossili; mi contenterò di accennare alcune specie: *Turritella Archimedis* Dub.; *Odostomia pygmaea* Grat.; *Ringicula costata* Eichw.; *Natica millepunctata* Lk. var.; *Trochus rotellaris* Mich.; *Conus Berghausii* Mich.; *Mitra Borsonii* Bell.; *Murex sublavatus* Bast.; *Cancellaria varicosa* Br.; *Pleurotoma ramosa* Bast.; *P. calcarata* Grat.; *Voluta rarissima* Bast.; *Purpura exilis* Partsch; *Nassa Dujardini* Desh.; *Cerithium minutum* M. de Serres; *C. subthiara* D'Orb.; *Dentalium inæquale* Bronn; *Panopaea Rudolphi* Eichw.; *Corbula carinata* Dujard.; *Venus Dujardini* Hoern.; *V. ovata* Penn.; *Dosinia orbicularis* Ag.; *Isocardia cor* L.; *Cardita Jouanneti* Desh.; *Lucina columbella* Lk.; *L. incrassata* Dub.; *L. Bronni* Mayer; *L. dentata* Bast.; *Arca neglecta* Mich.; *Pecten substriatus* D'Orb.; *Ostrea digitalina* Dub.; *O. crassissima* Lamk.; *Heliastrea Raulini* Ed. e H.; *Plesiastrea Desmoulinsii* Ed. e H.; *Cladocora Reussii* From.

In molti luoghi il mioceno si termina con potenti ammassi di gesso, immersi nelle sabbie, nelle argille o nelle marne, cristallino o quasi compatto, a banchi ovvero stratificato; così vedesi a Giardini, a Gesso, Fondaco nuovo, Rometta, Bafia, San Stefano ec. ec.

Da quanto ho esposto in riguardo alla formazione miocenica, ci possiamo accorgere che essa è costituita d'una serie di strati veramente ragguardevole, che si riparte naturalmente in varie zone, che racchiudono diverse faune, ma tutte evidente-

mente mioceniche. Se si mettono poi in confronto i dati paleontologici cogli stratigrafici, parmi evidente che il miocene inferiore si termini col conglomerato, che disposto in colline isolate mostrasi in completa discordanza colle zone più recenti, le quali d' altro canto racchiudono una fauna ricca ben caratteristica del Tortoniano.

Nel discorrere di questa potente formazione, mi sono astenuto dal parlare degli equivalenti delle varie zone in altri luoghi dell' Italia meridionale, siccome ho voluto fare per l' eocene e per l' oligocene, appunto perchè non mi trovo in grado di fare un tale confronto in modo da non restare dubbio di sorta nei ravvicinamenti delle diverse zone; soltanto posso dire che è certissimo che il Tortoniano ha dei lembi che lo rappresentano nel Reggiano, alle Madonie, a Campofelice ed a Ciminna nella provincia di Palermo, e nella provincia di Siracusa.[1]

E qui vorrei far sosta, essendochè la formazione pliocenica che succede è stata già da me descritta in un lavoro speciale in corso di pubblicazione;[2] ma per completare questi cenni sommari sulla nostra serie terziaria, voglio dare anco un cenno brevissimo dei risultamenti ottenuti dallo studio della formazione pliocenica.

Il plioceno messinese forma dei piccoli lembi staccati, disposti sul littorale o poco lungi da esso. I versanti della piccola catena peloritana sono i luoghi dove tale formazione offre nella provincia nostra il maggiore sviluppo, e dove più naturalmente il plioceno dividesi in quattro zone d' ordinario discordanti, di cui le due inferiori formano il plioceno antico, le due superiori il plioceno recente, e ci offrono i seguenti caratteri:

1° La zona più antica è formata di sabbie ovvero di marne bianche a foraminiferi, ovvero di queste due rocce in istrati alternanti con grandi ammassi irregolari di calcare concrezionato, e coi seguenti fossili più importanti:

Balanus concavus Bronn; *B. tulipiformis* Ellis; *B. spongicola* Brown; *B. stellaris* Brocchi; *B. mylensis* Seg.; *Pecten Ales-*

---

[1] Vedi: *Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia Meridionale.* (Bollettino del R. Comitato Geologico, Anno 1873.)

[2] Vedi nota precedente.

sii Phil.; *P. flabelliformis* Brocc.; *P. scabrellus* Lk.; *P. latissimus* Brocc.; *Spondylus crassicosta* Lamk.; *Hinnites Cortesi* Defr.; *Ostrea cochlear* L.; *O. plicatula* Gm.; *Terebratula ampulla* Br.; *T. Regnolii* Mng.; *T. Philippii* Seg.; *T. calabra* Seg.; *T. sinuosa* Brocchi; *Megerlía truncata* L.; *M. cuticta* Phil.; *Argiope decollata* Chemn.; *Rhynchonella bipartita* Br.; *Cidaris tessurata* Mng.; *Ellipsoidína ellipsoides* Seg.; *Amphistegina vulgaris* D' Orb.

2° La seconda zona è di marne e di sabbie, alternanti talvolta con strati di calcare a polipai, ricca di una fauna di mari profondi, di cui accennerei le seguenti specie siccome un saggio delle specie più abbondanti:

Carcharodon productus Agass.; *Lamna crassidens* Agass.; *Balanus mylensis* Seg.; *Verruca Zanclea* Seg.; *Scalpellum Zancleanum* Seg.; *Scillaelepas carinata* Phil.; *Trochus marginulatus* Phil.; *Murex multilamellosus* Phil.; *Pleurotoma nodifera* Phil.; *Puncturella noachína* Sow.; *Cadulus ovulum* Phil.; *Cylidina ovata* Turt.; *Verticordia acuticostata* Phil.; *Arca aspera* Phil.; *Limopsis minuta* Phil.; *Nucula sulcata* Brown; *Leda acuminata* Jeffr.; *L. pusio* Phil.; *L. excisa* Phil.; *L. cuspidata* Phil.; *Lima excavata* Fabric.; *Limea Sarsii* Loven; *Pecten vitreus* Chemn.; *Terebratula vitrea* Born.; *T. sphenoidea* Phil.; *T. Meneghiniana* Seg.; *Terebratulina caput-serpentis* L.; *T. Guiscardiana* Seg.; *Waldheimia septigera* Lov.; *Terebratella septata* Phil.; *Stirechinus Scillae* Desor; *Pentacrinus Zancleanus* Seg.; *Burgheticrinus italicus* Mng., ed immenso numero di coralli e di foraminiferi.

3° La zona che succede è calcarea presso Messina, argillosa presso Barcellona. La *Terebratula Scillae* è specie affatto caratteristica di questa zona; infatti trovasi precisamente nel medesimo livello stratigrafico dovunque nel Messinese, siccome nel Reggiano e presso Siracusa. Fra le altre specie, ricordo in questa zona:

Trochus filosus Phil.; *Emarginula cancellata* Sow.; *E. crassa* Sow.; *E. compressa* Cantr.; *Lima elliptica* Jeffr.; *Terebratula minor* Phil.; *Waldheimía septigera* Lov.; *W. cranium* Mull.; *W. Davidsoniana* Seg.; *Morrisia anomioides* Scacc.; *Crania lamellosa* Seg.; *Paterocyathus inflatus* Seg.; *Flabellum siciliense*

Ed. e H.; *Dendrophyllia cornigera* Bl.; *Coenopsammia Scillae* Seg.

4° La più recente zona del plioceno è molto sviluppata, formata di strati vari, ora sabbiosi o sabbioso-calcarei, e talvolta sono di vera arenaria a cemento calcare.

La fauna marina contenuta in questi strati differisce da quella della zona quaternaria marina, perchè comprende delle specie estinte e delle specie che più non vivono nei prossimi mari, insieme a numerose specie mediterranee. Fra le specie non conosciute ancora viventi e quelle che non trovansi nei mari di Sicilia, posso enumerare:

Verruca dilatata Seg. var.; *Nassa pusilla* Phil.; *N. musiva* Brocchi; *Columbella Halieti* Jeffr.; *Murex multilamellosus* Phil.; *Pleurotoma Imperati* Phil.; *P. nodifera* Phil.; *Buccinum Humphreysianum* Kien.; *Solarium hemisphericum* Seg.; *Trochus filosus* Phil.; *T. semigranularis* Cantr.; *Helcion pellucidum* Lin.; *Emarginula crassa* Sow.; *E. reticulata* Sow.; *Puncturella noachina* Lin.; *Brocchia sinuosa* Brocchi; *Arca aspera* Phil.; *Plycatula mytilina* Phil.; *Pecten maximus* Lin.; *P. septemradiatus* Mull.; *Lima excavata* Fabr.

Queste poche linee certo danno un' idea generale della costituzione e della distribuzione dei terreni terziari della nostra provincia, facendo ben intendere come essi formano una serie completissima, di cui gran parte era tuttavia affatto sconosciuta.

Spero che non troppo tardi io possa far conoscere al pubblico scientifico, quali esami minuziosi, accurati, comparativi fatti in tutti i luoghi della provincia messinese mi hanno condotto ai risultamenti che ho voluto qui esporre in brevissimo riassunto, ed allora una descrizione minuta di questi terreni variatissimi, sarà corredata da numerose sezioni che dimostreranno esattamente l' ordine di successione stratigrafica. Intanto, qual riassunto della mia breve nota, ecco un quadro della successione stratigrafica dei terreni terziari della provincia messinese.

Terreni terziarii della Provincia di Messina.

			Luoghi tipici e fossili propri.
Pliocene	1ª *Zona*	Sabbie quarzose, sabbie calcarifere, arenarie con cemento calcareo.	(TRAPANI pr. Mess.ª) *Pecten septemradiatus.*
	2ª *Zona*	Calcari grossolani o marnosi, argille sabbiose e sabbie.	(S. FILIPPO pr. Mess.ª) *Terebratula Scillae.*
	3ª *Zona*	Marne giallastre, marne sabbiose, sabbie calcari a polipai e brachiopodi.	(ROMETTA) *Terebratella septata.*
	4ª *Zona*	Sabbie quarzose sciolte, marne bianche a numerosi foraminiferi, grès, calcari concrezionati.	(MASSE) *Pecten flabelliformis.*
Miocene	1ª *Zona*	Argille e sabbie alternanti, molasse, arenarie. *Gesso e Lignite.*	(SAMPIERO) *Cardita Jouanneti.*
	2ª *Zona*	Calcari a modelli di conchiglie, argille sabbiose.	(MONFORTE) *Alveolina melo.*
	3ª *Zona*	Conglomerato di ciottoli cristallini sovente alternante con arenarie.	(GRAVITELLI) Senza fossili.
	4ª *Zona*	Argille o molasse in piccoli strati alternanti, sovente conglomerato alla base.	(CALVARUSO) *Operculina complanata.*
	5ª *Zona*	Sabbie che passano grado grado alle argille e racchiudono straterelli di arenaria.	(OLIVA) *Cidaris variola.*
	6ª *Zona*	Calcare a briozoi che fa passaggio ad arenaria calcarifera, alternante con arenaria.	(PATTI) *Carcharodon turgidus.*
Oligocene	1ª *Zona*	Arenaria grossolana a grani translucidi e cemento siliceo.	(MISTRETTA) Senza fossili.
	2ª *Zona*	Argille scagliose grigie o brune con straterelli di grès ed arnioni di ossidrato di ferro.	(BOSCHI DI CARONIA) Senza fossili.
Eocene	1ª *Zona*	Calcare nummulitico con piromaca, alternante con marne a fucoidi e schisti bituminosi.	(CESARÒ) *Alveolina ovoidea.*
	2ª *Zona*	Argille rosse, verdi, brune ec., che racchiudono straterelli calcarei variamente colorati.	(MONTAGNA) *Orbitoides dispansa.*
	3ª *Zona*	Arenarie grige o brunastre con strati di argille spesso scagliose. Conglomerati.	(MONTE SORI) Senza fossili.
	4ª *Zona*	Calcari nummulitici compatti bianchi, rossastri, talvolta senza fossili.	(VALLE S.ª VENERA) *Nummulites perforata.*

Dai dati, che in modo succinto ho esposto, si vede chiaro come nel Messinese il terziario è sviluppatissimo, assai potente, e forma una serie completissima di strati, che rappresentano tutti i periodi ormai riconosciuti nella lunga epoca terziaria.

Gli strati del quaternario e del contemporaneo, che succedono alla potente serie dei terreni terziari, e le zone numerose che precedono, rappresentando le epoche secondarie, paleozoiche, azoiche, formano con essa, nella provincia di Messina, una serie quasi non interrotta dal più antico cristallino alle formazioni attuali.

Possano le mie perseveranti ricerche far conoscere a pieno e nei suoi dettagli una serie stratigrafica cotanto importante, e valgano ad eccitare gli studiosi alle ricerche geologiche, perchè questi studi sì proficui vengan coltivati con ardore tra noi.

II.

I dintorni di Massa Marittima (Maremma Toscana).

(Estratto da una nota del prof. G. vom Rath, inserita nello *Zeitschr. der deut. geol. Gesells.* 1873).

Il poggio di Gavorrano, che a mezzodì di Massa Marittima si eleva sul mare di circa 267^{m}, presenta un alto interesse geologico, trovandosi in esso il più notevole giacimento granitico del continente italiano fra le Alpi e i monti calabresi. Ai noti giacimenti granitici delle isole toscane Elba, Montecristo e Giglio va unito il poggio di Gavorrano, meno conosciuto, ma non per questo meno interessante. Il granito in discorso si presenta immediatamente ad Est di detto paese e la sua estensione può raggiungere circa un mezzo miglio in ogni direzione.

Alla stessa guisa che all' Elba, nel poggio di Gavorrano devono distinguersi due graniti diversi, il *granito normale* e la varietà *tormalinifera.* Il granito normale, prevalente, è una roccia porfiroide racchiudente cristalli di felspato bianco, talora semplici, talora geminati, fino ad otto centimetri di grossezza. Questi cristalli sono inclusi in una pasta a grani minuti di felspato

bianco, quarzo, biotite o moscovite. Quest' ultima è in quantità assai tenue in confronto della biotite. La moscovite, come avviene ordinariamente nei graniti, è distribuita irregolarmente nella pasta, la biotite appare in fogliette esagonali della grossezza di una linea ed il quarzo grigio forma diesaedri arrotondati. La roccia racchiude alle volte parti sferiche ricche di biotite; è molto facile a scomporsi e a convertirsi in sabbia.

Mentre questo granito normale appena può distinguersi dalle varietà porfiroidi che predominano nell' Elba, la varietà tormalinifera, che a guisa di filone traversa il granito normale, è propriamente unica nel suo genere. Il granito tormalinifero di Gavorrano è formato da una intima mescolanza di grani minuti di felspato bianco, unitamente a plagioclasio, poco quarzo, mica bianco-rossastra e una quantità di piccolissimi cristalli di tormalina bruna e trasparente ed anche nera ed opaca. Ordinariamente questi cristalli non oltrepassano la lunghezza di 1 a 3 millimetri e la grossezza di 1 millimetro: è distinto in essi il prisma a 9 facce e sono disposti nella roccia in ogni direzione. In questa varietà la mica è molto rara; sembra essere lepidolite, solita ad accompagnare le tormaline anche nei filoni granitici dell' Elba. Alcune piriti di ferro colla loro incipiente decomposizione, hanno dato luogo a piccole macchie brune di ruggine. Questa roccia singolare forma nel granito normale porfiroide un filone colossale della potenza di circa 65^m diretto da E. ad O. e quasi verticale. Numerosi filoncelli della stessa specie con direzioni parallele trovansi ad immediata vicinanza del filone principale. L' unione del filone colla roccia di contatto è estremamente intima, cosicchè non compariscono separazioni di sorta.

Il presentarsi del granito tormalinifero di Gavorrano in forma di filone, manifesta evidentemente la grande analogia coi filoni granitici di S. Piero all' Elba. Però differenze rilevanti si riscontrano fra ambedue queste località in rapporto alla forma e disposizione delle tormaline. Il filone granitico maremmano, che in potenza sorpassa di ben dieci volte i più rimarchevoli filoni di S. Piero, mostra che le tormaline sono incluse in cristalli assai piccoli nella roccia granulosa. Non presenta alcun indizio di druse che avrebbero potuto dare occasione ad un più libero sviluppo delle tormaline e di altri minerali. Nessuna traccia di

simmetria si osserva nella disposizione delle singole parti del filone. Nel granito dei filoni di S. Piero la distribuzione delle tormaline non è uniforme come nel potente filone continentale, ma o si sono formate liberamente nelle druse o sono riunite in nidi: inoltre questi filoni hanno sempre una tendenza ad una certa disposizione simmetrica dei minerali che li compongono, accumulandosi le tormaline nere in special modo nelle salbande. Finalmente la direzione del filone di Gavorrano è quasi normale a quella dei numerosi filoni che attraversano il versante orientale del Monte Capanna all'Elba. Ad onta di queste spiccate differenze, resta però fra ambedue le località la più grande analogia, in quanto che, tanto nel continente italiano quanto nell'isola un granito più antico è attraversato da un granito più giovane a tormaline. I fenomeni di metamorfismo di contatto non mancano nel continente come all'Elba (Colle di Palombaja). Nella parte orientale del paese di Gavorrano può osservarsi chiaramente il limite del granito col calcare: in prossimità immediata della roccia plutonica il calcare mostra una struttura marmorea, mentre a poca distanza possiede l'aspetto ordinario dell'alberese che al Sud di Gavorrano forma l'altipiano del monte di Ravi.

Il descritto giacimento granitico di Gavorrano è l'unico in terraferma tra i monti della Liguria e quelli della Calabria. Il punto più vicino nel quale questa roccia apparisce di nuovo verso Nord, sebbene con circostanze intieramente diverse, è nella Val di Magra. Secondo il prof. Cocchi (*Granito di Val di Magra*, Boll. Com. geol. d'Italia, 1870, p. 229-235) questo granito è diviso in due parti isolate di limitata estensione, ed è collegato coi serpentini e coi loro conglomerati.

Circa 10 miglia a N. di Gavorrano, a 435^{m} sul livello del mare trovasi la città di Massamarittima, sopra un altipiano, il quale solamente all'Est è congiunto agli altri colli della Maremma. La roccia predominante nei dintorni di Massa è il galestro, con banchi interposti di calcare e scisti calcarei da riferirsi alla formazione eocenica. Gli scisti sono in parte analoghi alle rocce delle formazioni antiche, riducibili in lamine sottili e lucenti nelle facce di scistosità: la direzione e la inclinazione sono straordinariamente irregolari, cosicchè è difficile il

desumerne la direzione predominante. Le masse di travertino sono molto sviluppate nel massetano, e la stessa città è fabbricata sopra un potente deposito di travertino formante un grande cappello agli strati eocenici e molto rimarchevole per la sua posizione elevata. Per spiegare l'origine di questa massa devesi ritenere che o sia essenzialmente cambiato il corso delle acque, quindi una differenza nel rilievo del suolo al tempo della formazione di questo antico travertino, o una posteriore dislocazione. Sembra che esso siasi formato alla fine del periodo pliocenico, essendo la sua flora più giovane di quella delle sabbie gialle di Montajone e degli strati di Val d'Arno.

Le miniere di Massa giacciono a 3 $^1/_2$ miglia al S.S.O. di questa città presso l'origine del torrente Noni, confluente del fiume Bruna. Col torrente Noni che corre da N. a S. si unisce, venendo da O., il Botro della Valle di Fonte Magnenza. Questa valle verso la sua origine si biforca costituendo la Val Castrucci diretta a N. e la Val Calda diretta a N.O. Nei dintorni delle miniere predomina un galestro scistoso, facilmente decomponibile, mentre in Val Castrucci prevale lo scisto calcare. Il giacimento metallifero che ivi viene coltivato, consiste in un potente filone quarzoso impregnato di pirite di ferro e di rame. La potenza di questo filone varia da 3 a 20 metri e la sua massa è incassata negli scisti. Immediatamente appresso alla miniera delle Capanne Vecchie il filone è messo a nudo per tutta la sua potenza dalle pendici della valle, dirigendosi da N. a S. e inclinando di 45° verso E. Essa forma per una considerevole estensione la pendice destra o di S. O. di Valle di F. Magnenza, quindi la orientale di Val Calda. I suoi affioramenti possono esser seguiti per più di tre miglia in direzione meridiana: il cappello di travertino che cuopre il monte di Massa impedisce di seguirli ulteriormente verso il Nord. In questo filone lavorano le tre società della Fenice, delle Capanne Vecchie e dell'Accesa. Presso quest' ultima località trovansi la pesta, la laveria e la fonderia e quivi si perdono pure le tracce del filone dalla parte di mezzogiorno.

Alla superficie la massa del filone composta di quarzo rossastro si mostra cellulosa e le sue cavità sono in parte ripiene di ossido di ferro idrato, il quale è dovuto evidentemente alla decompo-

sizione delle piriti. Talora la matrice mostra anche qualche cosa di simile ad una struttura a coccarda: tuttora è compatta anche alla superficie, e in questo caso il filone si mostra sterile. La sua inclinazione è variabile, per lo più si accosta a 45°, sale raramente a 70° ed anche più raramente discende a 15°; esso è sempre rivolto verso E. e diretto ad E.N.E.: in molti luoghi l' inclinazione cresce colla profondità. Il minerale è distribuito molto irregolarmente nella matrice; di preferenza si trova accumulato verso il letto nella zona settentrionale, ove lavora la società della Fenice e nel tetto nella parte settentrionale della zona media, ove lavora la società delle Capanne Vecchie. Il letto del filone è formato in molti luoghi da masse di caolino, evidentemente dovuto ad una modificazione degli scisti argillosi. In alcuni luoghi si trova nel letto ancora l' alunite, la cui coltivazione nei secoli passati dette luogo a lavori grandiosi, come ai Cavoni del Pozzajone. Anche nell' interno del filone si trovano caverne ripiene di caolino. Dove non vi è decomposizione di piriti, non si osservano nel letto produzioni di caolino. Anche l' origine della alunite è dovuta alla decomposizione delle piriti, per cui si è sviluppato acido solforico che ha operato il metamorfismo degli scisti contenenti sostanze alcaline, e differisce dal modo di origine della alunite della Tolfa, essendo questa dovuta al metamorfismo delle trachiti operato per un processo vulcanico.

Come una particolarità rimarchevole del filone massetano, è da riguardarsi la presenza della epidosite che lo accompagna in banchi tanto nel letto come nel letto e in generale alternanti col galestro. Le masse di epidoto compatto sono attraversate da molte venature di quarzo e contengono geodi con cristalli pure di quarzo. Nella epidosite si riscontrano frequentemente ancora delle piccole masse di augite raggiata manifestando così una evidente analogia coi noti giacimenti di Campiglia. Nel campo settentrionale dei lavori della Fenice le scoperte più recenti della epidosite sono state fatte dappertutto nel letto. Alle volte la ricchezza in minerale si estende anche alle masse epidotiche, ed allora anche esse vengono abbattute, operazione molto difficile a cagione della loro estrema tenacità. Questa presenza della epidosite in rapporto manifesto con un potente filone quar-

zoso metallifero è al certo sorprendente in alto grado e sembra che tale fenomeno non sia stato fino ad ora conosciuto. L' esistenza della epidosite a Campiglia, nel filone principale di Massa e in Val Castrucci di cui sarà fatta menzione fra poco, devono evidentemente esser comprese tutte sotto uno stesso punto di vista; tuttavia sembra difficile lo spiegare alla stessa guisa la loro esistenza.

Immediatamente presso la miniera della Fenice si stacca dalla valle principale la vallecola di Val Castrucci, lunga solo 1 $^1/_2$ miglia circa, la quale presenta fenomeni geologici difficilmente spiegabili. La folta vegetazione boschiva rende ardua la osservazione in questa località, pure il letto del torrente lascia vedere le rocce circostanti. In Val Castrucci predomina lo scisto calcare vero, mentre lo scisto argilloso sparisce. La loro direzione generale è E.N.E. — O.S.O.; la inclinazione verso Est dove maggiore, dove minore. I ripiegamenti degli strati sono frequenti. Risalendo l' angusto letto del torrente si osserva in molti luoghi che esso è attraversato da banchi di solida roccia, che ha resistito alla erosione delle acque. Questi banchi a guisa di terrazze sono formati di epidoto compatto mescolato con masse di augite raggiata. La interposizione dell' epidoto e della augite in banchi tra gli strati di uno scisto nero eocenico è certamente un fatto che colpisce. Questi banchi hanno una potenza variabile da un decimetro a un metro: tra essi e gli strati calcarei non vi è un limite brusco. Ad una distanza di circa $^1/_3$ di metro dalla vera massa augitico-epidotica lo scisto calcare ha sempre la sua struttura normale e si separa in lamine sottili. In maggiore prossimità esso diventa subitamente tenace e duro quasi che fosse impregnato di silice: la scistosità sparisce; tuttavia alle volte nelle vere masse augitico-epidotiche si tradisce la originaria stratificazione degli scisti calcarei, per una debole colorazione a strisce. Alcune volte si vedono penetrare nello scisto calcare poco o punto modificato delle vene di epidosite tal volta solo di un millimetro di potenza, diramantisi reticolarmente dalle masse di epidoto compatto. Queste vene talora seguono la scistosità del calcare, talora l' attraversano riempiendo le cavità laterali. Rompendo un pezzo corrispondente a tali piccole cavità si vedono le facce di rottura ricoperte di una corteccia epido-

tica. Dove le vene epidotiche divengono alquanto più considerevoli, nel loro mezzo si intromette il quarzo. Lo scisto calcare sembra eziandio come impregnato di parti epidotiche lenticolari. Nei banchi epidotico-augitici si presentano alcune belle druse di quarzo con cristalli grossi fino ad otto centimetri: essi sono riuniti in gruppi raggiati perfettamente simili alle druse quarzose del filone di Campiglia. Racchiusi in questi banchi trovansi noduli di calcopirite e pirite di ferro distribuiti molto irregolarmente nella roccia.

L' analogia fra i banchi epidotico-augitici di Val Castrucci e i filoni di Campiglia è innegabile, talmente che con grande difficoltà si distinguerebbero due campioni di ambedue le località, sebbene in Val Castrucci manchi l' augite manganesifera. Non meno grandi delle analogie sono le differenze fra le due località metallifere. Presso Campiglia trattasi di una grande spaccatura verticale ripiena di porfido, porfido augitico, ilvaite, augite raggiata unitamente a calcopirite, blenda e galena; massa meravigliosa incassata nel marmo bianco. La epidosite presentasi come formazione di contatto fra il porfido e l' augite; questo giacimento offre tutti i caratteri di una origine eruttiva. Il giacimento di Val Castrucci porta invece l' impronta di un metamorfismo degli strati calcarei e calcareo-argillosi, quantunque la roccia eruttiva che potremmo ritenere in rapporto con questo metamorfismo non si presenti. Molto sorprendente è pure il vedere, che in Val Castrucci il calcare nero eocenico ha mantenuto la sua struttura normale fin quasi ad immediato contatto delle masse epidotico-augitiche e non si trova alcuna traccia di marmo. È chiaro che una stessa deve esser la spiegazione che deve darci ragione delle formazioni della augite raggiata tanto in Val Castrucci come a Campiglia. Nella valle superiore dei Noni, due miglia a N.E. delle Capanne, presso Montoccoli trovasi un potente filone quarzoso sterile diretto da Est ad Ovest attraverso la detta valle. Più lungi al Poggio al Montone circa tre miglia a N.N.O. delle Capanne sono conosciuti dei filoni di galena e blenda a matrice spatica, incassati nell' alberese. Trovansi quivi circa 400 pozzi antichi riferibili ai tempi etruschi.

Col grande filone massetano sopra descritto presenta molta analogia quello di Boccheggiano. È situata questa località 7 mi-

glia ad E.N.E. di Massa Marittima e si eleva sul mare di m. 671 sopra un poggio quasi a picco dai lati Est Ovest, e Nord e solo verso Sud riunito colle alture circostanti. Al piede occidentale di questo poggio trascorre la valle stretta e profondamente incassata del torrente Merse, il quale dopo un tortuoso giro si riunisce all' Ombrone. Le alture di Boccheggiano sono costituite di scisti argillosi e calcari della formazione eocenica, delle stesse rocce cioè, che dominano nei dintorni delle Capanne. Il filone di Boccheggiano mostrasi a guisa di una grande muraglia nel punto più elevato del monte e ad immediata prossimità della chiesa del paese. Esso alla stessa guisa del filone massetano è costituito da una massa quarzosa divenuta cellulare per la decomposizione delle piriti che prima vi erano disseminate. Possono seguirsi gli affioramenti di questo filone cogli stessi caratteri dalla cima del poggio andando verso O.N.O. nella valle della Merse e sempre nella stessa direzione sull' altro versante di essa, fino ai piedi del monte di Montieri raggiungendo così una lunghezza complessiva di circa due miglia. La sua direzione generale è S.S.E. — N.N.O. e inclina a 40° verso Est. In alcuni punti il filone concorda colla stratificazione di guisa che prende il carattere di un filone-strato, il cui letto è formato da uno scisto argilloso nero decomposto e il tetto è costituito di calcare. Alle salbande è assai decomposto, cosicchè è difficile determinare esattamente la sua potenza. Essa però può giungere fino a 10^{m} all' incirca. L' intiera massa del filone è coperta da una volta di limonite della potenza di tre metri, dovuta evidentemente alla decomposizione delle piriti. Le miniere di Boccheggiano sono ormai da secoli abbandonate, trattasi ora però di riattivarle esplorando la parte profonda del filone.

Più celebre di Boccheggiano nella storia delle miniere italiane è la località di Montieri. È situato questo paese a 7 $^{1}/_{2}$ miglia a N.E. di Massa, 3 miglia a N.N.O. di Boccheggiano e separato da questo dalla profonda valle della Merse: la sua altitudine è m. 779. Il paese di Montieri è fabbricato sulla pendice settentrionale del poggio dello stesso nome, la cui cima raggiunge l'altezza considerevole di 1050 metri. I suoi giacimenti minerali costituirono nel medio evo una grande sorgente di ricchezza per gli abitanti. Sotto l' aspetto geologico il monte di Montieri è

simile al monte del vicino Gerfalco, le così dette Cornate: ambedue questi monti formano le più notevoli eminenze della Toscana marittima. In ambedue queste località, come a Monte Calvi presso Campiglia, è sviluppato il calcare rosso ammonitifero, che forma in questa regione uno dei pochi orizzonti geologici (Lias medio). Esso ricuopre una potente serie di strati di un calcare semicristallino, che dirigesi da N.O. a S.E. e costituisce la massa principale del monte. In questo calcare trovansi i giacimenti di arragonite e fluorite assai diffuse nelle collezioni: questo ultimo minerale accompagna anche la galena argentifera e la blenda dei filoni di Montieri. Immediatamente al Sud del paese, sulla ripida sponda di un torrentello, affiora il filone S. Barbara. Esso consiste in una breccia quarzitica intercalata agli strati, con druse tappezzate di eleganti cristalli di quarzo, la quale mostra delle cristallizzazioni di malachite, azzurrite e blenda. I cristalli di quarzo son prismatici, il romboedro principale predomina fino a nascondere il romboedro opposto; si trova inoltre il romboedro 4 R con facce molto estese. Questi cristalli presentano numerose cavità formate da facce regolari alla guisa di cristalli negativi, tutte quante disposte parallelamente fra loro e col cristallo principale.

I filoni di galena argentifera sono stati scoperti o di nuovo ritrovati fino dall' anno 1180: nel corso di molti secoli queste miniere fruttarono riccamente e furono oggetto di incessanti guerre fra le due repubbliche di Siena e di Massa. Anche 100 anni fa si vedevano nel lato settentrionale del monte le aperture di 30 pozzi, nessuno dei quali però era più accessibile. Della ingente quantità di minerale ivi fuso, ne fa fede una accumulazione enorme di scorie che dal paese si estende fin giù nel Botro della valle.

Circa 4 miglia a N.N.E di Montieri nella valle del Sajo in prossimità del castello di Travale trovansi i più orientali fra i numerosi *soffioni* della Toscana. Essi non presentano un grande interesse nel rapporto industriale, ma sono di una grande importanza scientifica per la loro produzione contemporanea dell' acido borico e del solfato d' ammoniaca. Si ottengono queste due sostanze in modo perfettamente analogo a quello praticato nelle altre circonvicine località di simil genere e operasi la loro

separazione per mezzo della cristallizzazione la quale accade prima per il solfato d' ammoniaca, quindi per l' acido borico.

Circa 10 miglia a S.E. di Travale incontransi le elevazioni trachitiche di Roccastrada, Sassofortino e Roccatederighi. La trachite di queste località appartiene ad una varietà assai rara, racchiudendo come parte essenziale quarzo in diesaedri e grani arrotondati. Gli strati terziari arenacei e calcarei sono qui attraversati da una potente dicca trachitica diretta da N.O. a S.E., la cui estensione può raggiungere circa un chilometro. Sul punto più elevato di questa dicca è situato il paese di Roccastrada e nel suo lato meridionale può osservarsi nella trachite una struttura colonnare. Nella ruvida pasta di questa roccia possono distinguersi i seguenti minerali: quarzo in diesaedri, lo stesso in grani grossi 5^{mm}; sanidina in cristalli semplici, incolori, grossi 10^{mm}; plagioclasio bianco con distinte strie di geminazione, biotite in tavolette brune (2-3 millim.); cordierite in grani arrotondati di colore azzurro violetto (1-3 millim.). I grani di quarzo sono cavernosi; la cordierite possiede un notevole dicroismo. Questo minerale così raro nelle trachiti e in generale in tutte le rocce eruttive recenti, trovasi molto di frequente in tutte quante le trachiti di questa regione, talmentechè questa roccia potrebbe chiamarsi assolutamente *trachite cordieritica.*

Immediatamente al Nord di Roccastrada sparisce la trachite e si incontrano strati di marna argillosa, calcare e gesso. In una gola profonda, circa un miglio a N.O. di Roccastrada si trova un filone di quarzo rossiccio, breccioso sovrastante al calcare; in questo ebbe luogo nel medio evo una lavorazione per ottenere il rame.

La massa trachitica di Sassofortino è estesa quanto quella di Roccastrada; la roccia è perfettamente simile a quella. Essa si stende fino quasi ad un chilometro ad oriente di Roccatederighi ed è qui separata in banchi a guisa di strati.

Ad immediata vicinanza di Roccatederighi predomina una trachite di una pasta rossiccia, del resto completamente simile a quella di Roccastrada. Roccatederighi (557^{m} sul mare) è fabbricata sulle turrite rocce di trachite e perfettamente isolata. Tra le masse di trachite di Roccatederighi e Sassofortino trovasi interposto il serpentino e il gabbro. Un quarto di miglio circa da

Roccatederighi verso oriente, comparisce il così detto gabbro-rosso, roccia a struttura compatta, rossa, ferruginosa, cavernosa e alle volte anche evidentemente stratificata, facilmente riducibile in detrito e intimamente collegata col vero gabbro e col serpentino. Queste rocce compariscono ad immediata vicinanza del paese: da poco tempo è stata quivi riattivata una miniera cuprifera, il cui giacimento trovasi fra il serpentino e il gabbro rosso. Una calcopirite molto pura forma dei nuclei in questa roccia. Il filone è irregolare ed è diretto da S.S.O. a N.N.E. con una singolare curvatura alla sua estremità settentrionale: la sua estensione in lunghezza raggiunge circa un miglio.

III.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. Seguenza.

(Continuazione. — Vedi N. 9 e 10.)

Capitolo Secondo.

Esame e comparazione stratigrafica e paleontologica di taluni terreni pliocenici dell' alta e media Italia, colle diverse zone plioceniche dell' Italia meridionale.

§ 1. — *Considerazioni generali.*

Avendo visitato qualche località soltanto del plioceno dell' alta e media Italia, mi sarei invero astenuto dal pronunciare un mio giudizio sulla coetaneità dei vari piani del plioceno delle provincie meridionali, con quelli degli altri luoghi, e mi sarei contentato di attendere quell' epoca in cui la stratigrafia dei vari luoghi del plioceno fosse studiata a dovere, e la paleontologia d' accordo con essa, se talune importanti ricerche stratigrafiche pubblicate recentemente non fossero venute ben a proposito in appoggio dei risultati ottenuti dagli studi da me fatti nel mezzogiorno d' Italia, e più ancora se la mia ricca collezione pliocenica di molti luoghi, che devo in parte alla cortesia somma di tanti dotti che mi onorano di loro benevola amicizia, ed in

parte alle mie proprie ricerche, non mi avesse fornito documenti sicurissimi ed irrefragabili sulla necessità di ripartire il pliocene in zone diverse, che rispondono a capello alle zone che già ho potuto stabilire con sicurezza dai fatti accuratamente esaminati, e confermati dallo studio comparativo di tanti luoghi delle provincie meridionali.

È ben vero che la sincronizzazione, che credo potere stabilire in questo capitolo, tra vari lembi o strati del pliocene dell' Italia settentrionale e media colle zone diverse del pliocene dell' Italia meridionale, riesce fondata sovente più sul carattere paleontologico anzichè su dati stratigrafici, dappoichè nel maggior numero dei casi è sul primo soltanto che io fondo specialmente il mio esame e le mie conclusioni; ma che importa qualora i documenti forniti dalla paleontologia sono di tal valore, da rendere evidentissimo il sincronismo da me conchiuso? Qualora sono tali da non lasciare il menomo dubbio nella mente di chicchessia? Ciò non pertanto in vari casi i dati stratigrafici conosciuti vengono in appoggio alle conclusioni che ha suggerito l' elemento paleontologico, dimostrando come la stratigrafia del pliocene, se sarà con cura e dappertutto esaminata, verrà confermando le conclusioni che ci sono in gran parte suggerite dallo studio dei fossili, che sovente riescono assai bene da se soli a dimostrare con evidenza il sincronismo di terreni talvolta assai lontani.

Avviene nel caso nostro non altrimenti che del cretaceo medio della Sicilia e della Calabria, il quale presentasi in piccoli lembi isolati, che giacciono ora sul giurassico superiore ed ora sul giurassico inferiore, e sovente sulla formazione cristallina, e sono sempre ricoperti dalla formazione nummulitica, e giammai li ho trovati in relazione col cretaceo inferiore e superiore; eppure la fauna che tali rocce racchiudono è talmente identica a quella del cretaceo medio della provincia di Costantina in Africa, che non v' ha certo geologo al mondo che voglia disconoscere l' età di tali rocce, perchè soltanto rivelataci dai fossili.[1]

---

[1] *Sul cretaceo medio dell' Italia meridionale.* Lettera alla Società italiana di scienze naturali. (*Atti della Società italiana di Scienze Naturali*, vol. X, fasc. 11), 1867. E varie altre pubblicazioni sul cretaceo medio dell' Italia meridionale.

Io adunque non mi farò ad esaminare gli strati pliocenici di tutti quanti i luoghi dell' Italia media e settentrionale, che sarebbe per me ardimentoso troppo, dopo non aver visitato che talune contrade soltanto; ma bensì attingendo ai recenti lavori paleontologici e stratigrafici ben condotti, e sopratutto avvalendomi delle collezioni parziali di molti luoghi italiani, e quindi dei confronti specifici da me stesso fatti con molta cura e coscienza, sarò pago di poter presentare taluni pochi ravvicinamenti tra il plioceno dell' alta e della media Italia, con quello della meridionale, i quali non ammettono proprio alcun dubbio, e che sono a mio giudizio sufficentissimi per istabilire che anco nelle provincie medie e settentrionali v' hanno i rappresentanti di quelle quattro zone, che lo studio stratigrafico e paleontologico mi condusse ad ammettere nelle provincie meridionali, e che le faune che racchiudono sono così somiglianti per tutti i loro caratteri, più di quanto non si è finora creduto, appunto perchè lo studio dei fossili non si è fatto in ordine stratigrafico. Questi pochi esempi che addurrò, credo sieno valevolissimi e sufficienti a fare ritenere che il plioceno si presta dappertutto alla medesima partizione, siccome dappertutto ammette i medesimi limiti. Facciamo voti perchè i cultori delle paleontologiche discipline si convincano una volta che non v' ha vera paleontologia disgiunta dallo studio della successione stratigrafica, e che quindi i fossili pliocenici vengano da ora innanzi studiati in ordine agli strati, ed esplorati tutti i luoghi con tali vedute, possa ben conoscersi quali limiti e quale partizione del plioceno bisogna definitivamente ammettere, e se essi rispondono, come io credo indubitatamente, a quelli che io ho dimostrato per l' Italia meridionale.

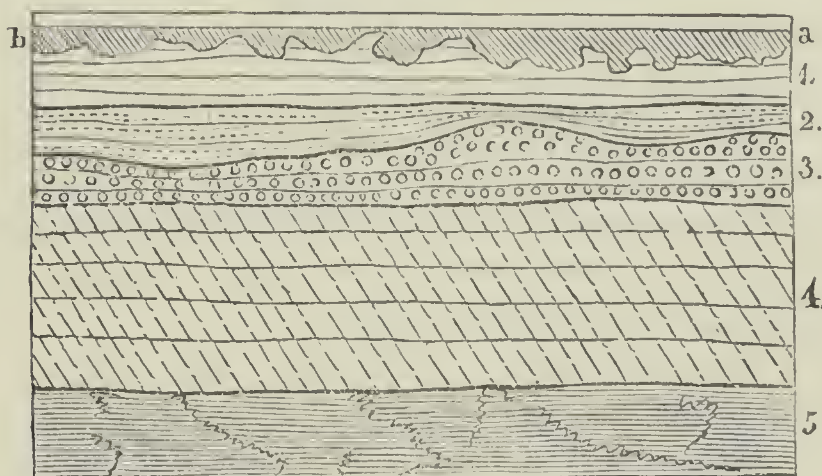
§ 2. — *Il plioceno più recente in Toscana.*

Sono molti luoghi in Toscana nei quali gli strati pliocenici, ricchi di fossili numerosi e conservatissimi, prendono un grande sviluppo in estensione ed in spessore, ma più ordinariamente essi appartengono al plioceno antico, e par che sieno rare le contrade dove si estendono dei lembi spettanti alle zone del plioceno recente.

Le belle ricerche paleoetnologiche sulla Toscana dell'egregio prof. I. Cocchi[1] ci offrono un esame esatto e dettagliato degli strati ultimi del plioceno e posteriori ad esso, facendoci conoscere come gli uni agli altri si collegano per transizione graduale, ed additandoci gli equivalenti marini ed i fluviatili ed i lacustri di ciascuna zona.

Attenendomi soltanto ai depositi marini che possono agevolmente compararsi a quelli dell'Italia meridionale perchè d'identica origine, voglio qui riprodurre la sezione che il Cocchi ci dà degli strati ultimi del bacino di carenaggio presso il Lazzaretto di S. Rocco a Livorno:

Fig. 5. — Sezione presa nei lavori del nuovo bacino di carenaggio a San Rocco in Livorno l'anno 1865.



a) Acqua della darsena. — b) Fango con alghe. — 1. Conglomerato tufaceo. — 2. Grès; arena più o meno cementata dal calcare. — 3. Puddinga. — 4. Sabbia gialla; argilla sabbiosa; alternanze di argilla e di sabbia. — 5. Argilla turchina e pura. 1, 2, 3. Post-plioceno marino (2m, 50). — 4. Pliocene superiore (4m, 00).

Come risulta da questa sezione il plioceno trovasi in contatto col post-plioceno, e questo soggiace ad un deposito recentissimo. La porzione superiore di questa serie risponde benissimo alla sezione che fu scoperta nel discavo del bacino di carenaggio a Messina, dove alla terra vegetale sottostà uno strato bene spesso di fango con alghe, e poi succede una ghiaia fortemente cementata, che fa passaggio ad una vera puddinga che alterna

[1] Igino Cocchi, *Studii paleoetnologici — L'Uomo fossile nell'Italia centrale.* (*Memorie della Società italiana di Scienze Naturali,* tomo II, N. 7.)

con grande irregolarità con strati sabbioso-marnosi. Tutto questo insieme di conglomerato e di sabbie, rappresenta assai bene i numeri 1, 2, 3 della sezione di Livorno, cioè il post-terziario.

Ma consultiamo la paleontologia.

Tra le coscienziose ricerche stratigrafiche, credo si debbano annoverare senza dubbio quelle che il Caterini istituiva nei vari discavi che per diverse opere di costruzione si andavano eseguendo nei dintorni di Livorno, e che dopo la sua morte vennero ordinate e pubblicate dal signor Appelius.[1] In questo lavoro si vedono indicati distintamente i fossili di ciascuno strato in ogni sezione, dimanierachè possono seguirsi attentamente le modificazioni che la fauna ha subìto gradatamente dal plioceno sino ai tempi attuali. Un semplice esame fa riconoscere in quelle serie di strati, recentissimi i superficiali che racchiudono gli stessi viventi del mare col quale confinano, e le specie medesime che io raccoglieva nel fango algoso del bacino di carenaggio presso Messina; quaternarii altri più profondi che costituiscono la panchina con fauna alquanto diversa, coetanei delle sabbie e delle ghiaie cementate di Messina, e pliocenici quelli ancor più antichi, in cui già si raccolgono delle specie estinte, e talune che vivono oggi nei mari del Nord.

Per mezzo del criterio paleontologico tanto valevole, riesce ben facile di ripartire nelle diverse zone gli strati di ogni taglio, e specialmente di sincronizzarli tra loro, lo che mi sono provato di fare nel seguente quadro sinottico, nel quale ho indicato il numero delle specie fossili raccolte in ciascuno strato, le specie estinte e quelle che oggi vivono esclusivamente nei mari del Nord.

---

[1] *Catalogo delle conchiglie fossili del Livornese,* desunto dalle collezioni e manoscritti del defunto G. B. Caterini, per F. L. Appelius.

Sezioni varie di terreni recenti presso Livorno secondo C. Caterini.

S Numero delle specie raccolte nello strato. — *E.* Specie sconosciute viventi. — *N.* Specie nordiche.

Nomi delle contrade.		Strati.	I. — Arena Labronica.	S.	E.	N.	Strati.	II. — Chiesa della Crocetta.	S.	E.	N.
Terreni recenti	a b	1	Terreno superficiale	0	0	0	1	Fondo algoso conchigl. . . .	17	0	0
Strati quaternarii	c d e f g	2	Panchina compatta.								
Plioceno recente.	h	3	Aggregato di frantumi . . .	9	1	1					
Zona superiore	i	4	Marna sabbiosa gialla . . .	170	12	1	2	Argilla calcarea	0	0	0
	l	5	Argilla calcarea ind.	12	2	0	3	Marna giallastra ind.	6	0	0
	m	6	Renone con testacei.	251	23	3	4	Renone misto ad argilla . .	53	3	0
Plioceno antico. *Zona superiore*	n o										

	Strati.	III. — Nuova Darsena.	S.	E.	N.	Strati.	IV. — San Rocco (La sezione riportata di questo luogo secondo il prof. I. Cocchi).	S.	E.	N.	Strati.	V. — Colline a Sud-Est di Livorno.	S.	E.	N.
a	1	Terreno di trasporto.													
b	2	Strato di alga	0	0	0	1	Terreno superficiale	0	0	0	1	Terreno vegetale.	0	0	0
c											2	Sabbia gialla senza foss. . .	0	0	0
d											3	Ciottoli di varie dimenz. . .	0	0	0
e	3	Panchina.				2	Panchina pudingoide.	0	0	0	4	Panchina e fossili in parte			
f	4	Limo lacustre	23	0	0	3	Marna gialla con fossili . .	32	0	0		sciolti, in parte aderenti.	54	0	0
g	5	Marna biancastra	135	3	1										
h															
i															
l	6	Argilla turchina calc.	4	0	0	4	Sabbia gialla e turchina . .	0	0	0					
m	7	Piccolo strato di ciottoli . .	?												
n											5	Marna calcarea.	161	73	
o											6	Argilla calcarea	?		

Una semplice ispezione del quadro sinottico precedente fa vedere come gli strati che io riferisco al quaternario racchiudono fossili che sono tutti o quasi tutti di specie viventi. Gli strati che sottostanno a questi immediatamente hanno una fauna ben diversa, che racchiude quasi il 10 per 100 di specie estinte e talune che oggi vivono nei mari del Nord. Tali fatti e la serie stessa delle specie fanno riconoscere colla evidenza che si possa maggiore il sincronismo tra questi strati ed il calcare di Monte Pellegrino, le argille di Ficarazzi, i grés di Rometta e di Castroreale, e le sabbie del Messinese, del Reggiano e di Siracusa. Inoltre la sezione II e la III ci mostrano negli strati in cui le specie estinte sono in minor numero che nel plioceno superiore v'ha una vera graduale transizione al quaternario.

Il quaternario poi manca nella sezione II, il plioceno superiore nella V, nella quale è rappresentato il plioceno antico di cui mi occuperò più avanti.

Un altro lembo del plioceno toscano è stato studiato con molta cura dal signor dottore A. Manzoni, che ha esposto in un opuscolo ben ordinato i risultamenti delle sue ricerche.[1] Poco lungi da Pisa presso il villaggio che nomasi Fauglia, giace una valletta che dicesi Valle Biaia, in fondo alla quale raccogliesi una grande quantità di fossili, che furono l'oggetto del lavoro dell'accurato paleontologo. Le colline circostanti sono coronate o costituite da uno spesso strato di sabbia gialla che forma il termine superiore della serie che in quella valle si sviluppa; sottostà a questo altro strato sabbioso con *Cladocora cespitosa* Ed. e H. *Ostrea* e *Chama*, e quindi succede lo strato ricco di fossili, nel quale il signor Manzoni raccoglieva 234 specie di cui 22 soltanto non erano conosciute viventi. Questa proporzione di quasi il decimo di specie estinte, dà la più evidente dimostrazione del sincronismo degli strati pliocenici di Livorno testè esaminati e degli strati coetanei dell'Italia meridionale con quelli di Valle Biaia. L'autore della monografia fa conoscere inoltre, che in mezzo alle sabbie fossilifere di Valle Biaia sporge fuori un monticello marnoso, che racchiude specie malacologiche a sè particolari,

---

[1] *Saggio di conchiologia fossile subappennina — Fauna delle sabbie gialle*, per il dottor Angelo Manzoni. Imola, 1868.

ma che devesi riguardare come coetaneo alle sabbie. Ed ecco un nuovo esempio di strati pliocenici litologicamente diversi ed intanto coetanei.

Bastano questi due esempi per far conoscere con la chiarezza maggiore come nell' Italia centrale al di sotto degli strati quaternarii si distende una zona di plioceno recentissimo, la cui fauna è sì poco diversa da quella del post-terziario, che mostra ad evidenza, siccome nelle provincie meridionali, una transizione graduale dal plioceno all' epoca attuale, un cambiarsi lento e continuo della fauna marina, siccome della terrestre, i cui residui giacciono negli strati sovrapposti in ordine cronologico.

Basta il precedente esame per darci la dimostrazione sufficiente dell' età precisa dei lembi pliocenici esaminati, non v' ha dubbio di sorta quindi che essi spettano alla zona più recente del plioceno superiore, e che perciò non è la Sicilia sola, come aveano fatto credere precedenti ricerche inesatte, che offre strati sì recenti del plioceno.

Ma perchè si abbiano valevoli documenti paleontologici comparativi, farò seguire l' elenco specifico malacologico di ciascuna località dell' Italia media e meridionale, aggiungendovi ancora il catalogo dei Cirripedi, che hanno formato oggetto di miei speciali studi.

I dati paleontologici dei diversi lembi di strati recenti del plioceno che racchiudono una fauna analoga, evidentemente coetanea, sono stati distribuiti in dodici colonne del seguente elenco. Avrei potuto invero accrescere di molto il numero dei luoghi dove essi si presentano, ma non ho voluto inserire dei cataloghi di faune che v' ha dubbio se appartengono intieramente alla zona più recente del plioceno.

Nella formazione di questi cataloghi mi sono avvalso soprattutto delle raccolte da me stesso fatte sui luoghi, e quindi con molta preveggenza allontanata ogni cagione di miscuglio di fossili più recenti e più antichi. Per talune località che non ho mai visitato, o soltanto per sì breve tempo da non poter fare ricca collezione di fossili, mi sono valso di cataloghi pubblicati, ma ho voluto sempre riesaminare ed indicare negli elenchi quelle specie che possiedo di tali luoghi nelle mie collezioni.

Nella colonna della provincia di Messina non ho distinto le

diverse località da dove i fossili provengono, perchè molto numerose. Vari nei dintorni della città, e poi Rometta, Castroreale, Patti, Milazzo, Masse ec. ec. Per la fauna di Palermo ho seguito il bel catalogo pubblicato dal signor marchese di Monterosato,[1] indicando separatamente le specie del tufo calcareo e quelle delle sottostanti argille.

Il signor abate G. Brugnone ha voluto favorirmi una nota di specie da aggiungersi al sopraddetto catalogo, ed io non ho tralasciato di segnalare quelle che possiedo. Pei dintorni di Catania ho riunito insieme i cataloghi di Nizzeti e Cattira pubblicati dal signor C. Lyell[2] e di Cifali pubblicato dal Philippi; distinguendo le specie dei tre luoghi. Presso Siracusa ho raccolto io stesso talune poche specie ed altre ho potuto esaminarle nelle collezioni del Gabinetto letterario.

Ho riprodotto taluni cataloghi del Philippi perchè senza dubbio spettano alla zona superiore del plioceno, sebbene da alcuno ho sottratto qualche specie raccolta certamente in zona anteriore. Così gli elenchi di Sciacca, Monteleone, Taranto, Gravina. Avrei potuto riportare benissimo i cataloghi dati dal Philippi per molti altri luoghi, che senza dubbio derivano più o meno dalla zona superiore del plioceno, come quelli di Buccheri, Caltagirone, Caltanissetta, Castrogiovanni, Girgenti, Piazza, Siracusa ec., ma lo scevrarli dalle specie che vi sono miste in numero più o meno piccolo raccolte in zone più antiche, è lavoro pur troppo incerto. Nell'elenco delle specie raccolte nei dintorni di Reggio ho voluto distinguere quelle di due contrade speciali e ricche cioè Carrubbare e Bovetto. Finalmente mi sono valso dei cataloghi del Caterini pubblicati dal signor Appelius pegli strati di Livorno, e dell' elenco ragionato del Manzoni pelle sabbie di Valle Biaia.

Due ultime colonne del mio elenco indicano i corrispondenti vivi del Mediterraneo e di altri mari.

---

[1] *Notizie intorno alle conchiglie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi*, pel M. I. A. di Monterosato.

[2] *On lavas of Mount Etna formed on steep slopes and on craters of elevation*, by sir CHARLES LYELL.

ELENCO DEI MOLLUSCHI E CIRRIPEDI

DELLA

ZONA SUPERIORE DEL PLIOCENO RECENTE.

Le specie per ciascuna località sono indicate colla lettera iniziale del nome del luogo, la quale è maiuscola qualora possedo da quel luogo la specie indicata. Per la provincia di Palermo, indico con f le specie delle argille di Ficarazzi, con p quelle del calcareo tenero che dicesi di Monte Pellegrino. Per Catania n indica Nizzeti, c Cefali, ɔ Cattira. Per Reggio, ho distinto le specie di Carrubbare con **C** e di Bovetto con **B**, con **R** quelle di altri luoghi. Ho indicato con p le specie che Philippi ha raccolto a Pezzo inserendole nel catalogo del prossimo luogo Villa San Giovanni. Finalmente con una linea sotto la lettera ho indicato nell' elenco di Palermo le specie del supplimento fornitomi dall' Abate Brugnone, e con una linea sopra la lettera quelle che io possedo di un luogo qualunque e mancano nei cataloghi di cui mi sono valso.

ELENCO DEI MOLLUSCHI E CIRRIPEDI D

Numero d'Ordine.	Nomi delle specie.	Sinonimi ed osservazioni var
	CROSTACEI. — Sotto-Classe Cirripedi.	
	Gen. *Balanus* Da Costa.	
1	tulipiformis Ellis	= B. tulipa Calcara, (parte) Philippi . . . .
2	spongicola Brown	= B. tulipa var. α Phil. *Tubo conico pallide roseo purpureo, apertura mediocri aut parva, basi pla*
3	perforatus Bruguière	. . . .
	Gen. *Pyrgoma* Leach.	
4	anglicum G. B. Sowerby	= P. sulcatum Philippi . . . .
	Gen. *Pachylasma* Darwin.	
5	giganteum Phil. (Chthamalus)	Fossile comunissimo a Messina ed in Calabri nello stretto di Messina ed a Catania . .
	Gen. *Verruca* Schmacher.	
6	stromia Muller (Lepas)	= Ochthosia stroemia Philippi . . . .
[1] * 7	dilatata var. minor Seg	La specie è caratteristica del pliocene antico
	MOLLUSCHI. — Classe Pteropodi.	
	Gen. *Hyalea* Lamarck.	
8	tridentata (Anomia) Forskal	= H. tridentata Phil. Seg. Benoit. . . . . .
9	inflexa Leseur	= H. uncinata, H. vaginella Phil. . . . . . .
10	trispinosa Leseur	= H. depressa Bivona, Phil. Benoit. Diacria nosa Seg. . . . .
	Gen. *Clio* Linneo.	
11	piramidata Browne	= Cleodora lanceolata Phil. Ben. Seg. . . . .
12	cuspidata Lamarck (Hyalea)	= Cleodora Phil. Benoit. Seg. . . . .
13	subulata Quoy e Gaimard (Cleodora) .	= Cleodora spinifera Phil. Benoit. . . . . . .

[1] Le specie non conosciute ancora tra le viventi portano l'asterisco (*) e quelle non viventi nel Medi un punto (·).

SUPERIORE DEL PLIOCENO RECENTE.

CONTRADE										VIVENTI	
SICILIA			CALABRIE					TOSCANA			
Provincia di Catania. 3	Siracusa. 4	Sciacca. 5	Reggio. 6	Villa San Giovanni. 7	Monteleone. 8	Taranto. 9	Gravina. 10	Livorno. 11	Valle Biaia. 12	Mediterraneo. 13	Mari del Nord. 14
....	....	s.	....	....	M.	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	S.	....	....	....	....	T.	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	R.	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	R. C.	G.	....	T.	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	m.	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	R. C. B.	....	m.	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	

	GEN. *Spirialis* Eydoux et Souleyet.	
14	retroversus Fleming (Fusus)	= Scæa stenogyra Phil. S. stenogyra Seg.
15	Jeffreysii Forbes et Hanley.	Taluni vogliono ascrivere queste due forme
•16	Mac-Andrei Forbes et Hanley	della precedente. . . . .
	GEN. *Embolus* Jeffreys.	
17	rostralis Souleyet (Spirialis)	Nel fango del golfo di Napoli l' ho trovato abb

MOLLUSCHI. — Classe Gasteropodi.

	GEN. *Atlanta* Leseur.	
18	Peronii Leseur	. . . .
	GEN. *Melampus* Montfort.	
19	Firminii Payraudeau (Auricula).	= Auricula Firminii Phil. . . . .
20	Myosotis Draparnaud (Auricula)	= Auricula myosotis Phil. . . . .
	GEN. *Assiminea* Gray.	
21	littorina Delle Chiaie (Helix).	= Truncatella littorina Phil. . . . .
	GEN. *Gadinia* Gray.	
22	Garnoti Payraudeau (Pileopsis).	= Patella Garnoti Phil. . . . .
23	Gussonii O. G. Costa (Ancylus)	= Patella pellucida, P. Gussonii Phil. Gadinia? Allery . . . .
	GEN. *Tylodina* Rafinesque.	
24	excentrica Tiberi (Gadinia).	= Tylodina excentrica Allery . . . .
25	Rafinesquii Philippi	= Tylodina punctulata e T. Rafinesquii Alle
	GEN. *Umbrella* Lamarck.	
26	mediterranea Lamarck.	. . . .
	GEN. *Aplysia* Linneo.	
27	punctata Cuvier	. . . .
*28	deperdita Philippi	. . . .
	GEN. *Philine* Askanias.	
29	quadrata S. Wood (Bullaea)	. . . .
30	catena Montagu (Bulla).	= Bullaea angustata e B. punctata Phil. . .
31	scabra Muller (Bulla)	
	GEN. *Scaphander* Montfort.	
32	lignarius Linneo (Bulla).	= Bulla lignaria Phil. . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
....	....	....	C.	G.	....	T.	....	l.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	C.	....	....	T.	....	....	....		+
....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
....	....	....	....	p.	m.	t.	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	B.	....	....	....	....	L.	....	+	+
....	....	....	C.	....	....	....	....	....	b.	+	+
....	S.	....	....	....	....	....	g.	L.	b.	+	+

	Gen. *Bulla* Linneo.	
33	striata Bruguiére.	. . . .
34	utriculus Brocchi.	= B. intermedia Aradas . . . .
* 35	miliaris Brocchi	. . . .
* 36	ampulla? ([1]) Linneo	. . . .
	Sottogenere *Haminea* H. e A. Adams.	
37	hydatis Linneo (Bulla).	= Bulla hydatis Phil. . . . .
38	elegans Leach	non B. elegans Gray . . . .
	Gen. *Actæon* Montfort.	
39	tornatilis Linneo (Voluta).	= Tornatella fasciata e T. tornatilis Ph. . .
40	pusillus Forbes (Tornatella)	. . . .
	Gen. *Utriculus* Brown.	
41	mammillatus Philippi (Bulla).	. . . .
42	truncatulus Bruguière (Bulla).	= B. semisulcata e truncata Phil. . . . . .
43	cuneatus Tiberi (Cylichna)	= B. cylindrica Scacchi. C. Hornesii Weink. tula Forbes. C. pyramidata A. Adams. . .
	Gen. *Cylichna* Lovén.	
44	cylindracea Pennant (Bulla)	= Bulla convoluta (Brocchi) Philippi. . . .
45	nitidula Lovén	. . . .
46	umbilicata Montagu (Bulla).	= Bulla truncatula Phil. . . . .
	Var. strigella Loven	. . . .
* 47	Brocchii Michelotti (Bulla)	= B. ovulata Brocchi (non Lamk nè Phil.).
48	Ieffreysii Weinkauff	= B. ovulata Philippi non Brocchi nè Lamk
49	ovata? Ieffreys	Più tosto nuova specie. . . . .
	Gen. *Volvula* H. e A. Adams.	
50	acuminata Bruguiére (Bulla)	= Bulla acuminata Phil. . . . .
	Gen. *Ovula* Bruguiére.	
51	adriatica Sowerby	. . . .
52	carnea Gmelin (Bulla).	. . . .
	Gen. *Cypræa* Linneo.	
53	physis Brocchi	= C. achatidea (Gray) Allery . . . .
54	lurida Linneo.	. . . .
	Sottogenere *Trivia* Gray.	
55	europæa Montagu (Cypræa)	= C. coccinella Phil. C. umbilicaris O. G. C
56	pulex Solander (Cypræa)	. . . .
* 57	sphericulata Lamarck (Cypræa).	. . . .
	Gen. *Erato* Risso.	
58	lævis Donovan (Voluta)	= E. cypræola Phil. Marginella Allery . . .

[1] Il segno d'interrogazione nelle specie da me non esaminate esprime un dubbio, in quelle osser tezza; od allorchè tal segno accompagna l'indicazione del luogo, accenna il dubbio soltanto per quella

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
....	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	+	
ɔ.	....	....	....	....	....	....	....	L̄.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	Mare Rosso.	
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
ɔ.	....	s.	....	....	....	t.	g.	l.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	C. B.	....	....	t.	....	L.	....	+	+
ɔ.	....	....	C. B.	....	....	t.	g.	L.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	g.	L.	b.	+	+
....	....	....	C. B.	....	....	....	....	L̄.	....	+	+
....	....	....	C. B.	....	....	....	....	l.	b.	+	+
....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.		
....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+
....	....	....	B.	....	....	....	....	L.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
ɔ. n.	s.	s.	R. C.	....	m.	....	g.	l.	b.	+	+
n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	g.	L.	b.	+	+

	Gen. *Marginella* Lamarck.	
59	occulta Allery.	. . . .
60	clandestina Brocchi (Voluta)	. . . .
61	minuta L. Pfeifer.	. . . .
62	miliaria Linneo (Voluta)	= M. miliacea Phil. . . . .
63	secalina Philippi	= Volvula triticea Phil. . . . .
	Gen. *Ringicula* Deshayes.	
64	auriculata Ménard de la Groye (Marginella)	. . . .
* 65	buccinea Brocchi (Voluta).	= R. buccinata Manzoni; probabilmente confond specie. . . . .
66	sp.	. . . .
67	sp.	. . . .
	Gen. *Mitra* Lamarck.	
68	tricolor Gmelin (Voluta).	= M. Savignyi Phil. . . . .
69	cornicula Linneo (Voluta).	= M. ebenus Phil. . . . .
	Var. Defrancei Payr	. . . .
* 70	pyramidella Brocchi (Voluta)	= M. ebenus Var. Manzoni . . . .
71	lutescens Lamarck	= M. cornea Phil. . . . .
72	Zonata Marryat.	= M. Santangeli (Maravigna) Phil. . . . .
* 73	striatula Brocchi (Voluta).	. . . .
* 74	scrobiculata Brocchi (Voluta).	. . . .
	Gen. *Conus* Linneo.	
75	mediterraneus Bruguière.	. . . .
* 76	ficulinus? Lamarck.	Fu comparato col vivente e risponde . . . . .
* 77	deporditus? (Brug) Philippi.	Il C. deperditus Brocchi è C. Brocchii Bronn. .
	Gen. *Borsonia* Bellardi.	
* 78	Marini Libassi (Mitra).	= B. Marini Allery. . . . .
	Gen. *Pleurotoma* Lamarck.	
79	undatiruga Bivona pat. Var.	= P. balteata Beck — P. similis Bivf. . . . . .
80	crispata (Jan) Bellardi	= P. crispata Philippi . . . .
81	Trocchi Testa.	= P. Tarentini Philippi, P. Rouieri Scacchi (non lippi), P. crispata var. Allery . . . .
	Var. tricincta Brugnone	= P. crispata var tricincta Allery . . . .
82	emendata Alllery.	= P. Renieri Philippi (non Scacchi) . . . .
83	Morchi Malm. (Trophon)	= Bela demersa Tiberi. Var. — P. cirratum Brugn (non P. cirrata Bell.) . . . .
84	carinata Bivona figl.	= P. modiola (Jan) Bellardi Philippi. . . . . . .
* 85	turritelloidea Bellardi	. . . .
* 86	nodulifera Philippi	. . . .
* 87	Imperati Philippi.	. . . .
* 88	bracteata Brocchi (Murex)	. . . .
* 89	acantoplecta Brugnone.	. . . .
	Sottogenere *Raphitoma* Bellardi.	
90	hispidula (Jan) Bellardi	= P. nuperrimum Tiberi. . . . .
91	decussata Philippi	= P. hispidula Allery . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	C.	p.	....	T̄.	....	....	b.	+	
....	....	....	R. C.	p.	....	t.	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	
....	....	....	R.	p.	....	....	....	....	b.	+	
ɔ. n.	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.		
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+ Coll.	Allery.
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+ Coll.	Allery.
ɔ. n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	B.	....	....	t.	g.	l.	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.		
ɔ. n.	....	s.	R.	G.	m.	T.	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
n.	....	....	B.								
ɔ. n. c.	s.	....	R.	....	....	t.	....	l.	....	+	
....	....	....	B.	....	....	....	....	....	....	Mare	Indie.
....	....	....	....	....	....	t.					
....	....	....	R.								
n.	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
....	....	....	R.	....	....	....	....	....	b.	+	
....	....	....	C.	....	....	....	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	R.	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+ Allery.	

92	brachystoma Philippi	. . . .
*93	granulifera Brugnone	= P. brachystoma var. Allery . . . .
*94	minima Brugnone.	= P. brachystoma var. Allery . . . .
*95	scalariformis Brugnone	. . . .
*96	contracta Brugnone	. . . .
97	attenuata Montagu (Murex).	= P. gracile Philippi. . . . .
	Var. Payraudeauti Desh.	. . . .
98	costulata? Risso	. . . .
*99	Columnæ Scacchi.	= Fusus costatus Phil. . . . .
*100	harpula Brocchi (Murex)	. . . .
*101	harpuloidea Brugnone	. . . .
*102	raricosta Bellardi	. . . .
103	nebula Montagu (Murex)	= P. Ginnanianum (Scacchi) Phil. . . . . . .
	Var. lævigata Phil	. . . .
*104	Maggiori Philippi.	. . . .
*105	submarginata (Bonelli) Bellardi.	. . . .
106	nana Scacchi	. . . .
	SOTTOGENERE *Bela* Moller.	
107	rufa Montagu (Murex).	= P. Kieneri Maravigna . . . .
108	secalina Philippi	. . . .
109	septangularis Montagu (Murex).	. . . .
	SOTTOGENERE *Mangelia* Risso.	
110	costata Donovan (Fusus)	= P. prismaticum Brugnone. . . . .
111	rugulosa Philippi.	. . . .
*112	scabriuscula Brugnone.	= P. rugolosa Var. Allery. . . . .
113	striolata Scacchi	. . . .
114	cœrulans Philippi.	. . . .
115	Vauquelini Payraudeau	. . . .
116	tæniata Deshayes.	. . . .
*117	angusta (Jan) Bellardi.	. . . .
118	clathrata Marcel de Serres	. . . .
	SOTTOGENERE *Conopleura* Hinds.	
119	elegans Scacchi (Pleurotoma).	= P. Maravignae Bivona figl. . . . .
	GEN. *Defrancia* Millet.	
120	teres Forbes (Pleurotoma).	= P. minutum Aradas, P. polizonatum Brugno
*121	stria Calcara (Pleurotoma)	= P. semiplicatum Bonelli. P. Philippi Testa. gatum Biv. figl. . . . .
122	volutella Kiener (Pleurotoma)	. . . .
123	gracilis Montagu (Murex).	= P. suturale Phil . . . .
124	Leufroyi Michaud (Pleurotoma).	= P. inflatum. P. Leufroyi Philippi . . . . .
125	linearis Montagu (Murex).	= P. linearis Philippi . . . .
126	reticulata (Renier) Brocchi (Murex) . .	= P. reticulata Phil . . . .
	Var. echinata.	. . . .
127	purpurea Montagu (Murex).	. . . .
	Var. Philberti Michaud	= P. variegatum. P. Philberti Phil. . . . . .
	Var. La Viae Philippi	= P. cancellata Calcara. . . . .
128	hystrix (Jan) Bellardi (Raphitoma) . .	= P. echinata Calcara. . . . .
	GEN. *Columbella* Lamarck.	
129	rustica Linneo (Voluta)	. . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
p.	....	....	...	....	....	....	....	....	....	....	+	+
P.	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	b.	+	+
..	....	....	....	B.	....	....	....	....	l.	b.	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	....	G.	....	....	g.				
p.												
p.	ɔ.	....	....	....	....	....	t.	....	....	b.	+	+
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	ɔ.											
...	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	b.	+	
p.	n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	g.	....	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	+
p.	ɔ.	....	....	C.	....	....	....	g.	....	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	g.	L.	b.	+	
....	n.	....	....	....	....	m.	....	....	....	....	+	
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
...	....	....	....	....	....	....	....	....	l.			
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	L.	b.	+	
p.	....	....	....	B.	....	....	....	g.	....	....	+	+
ff. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
f. P.												
f. p.	n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
ff. p.	ɔ. n.	....	....	C.	....	....	t.	g.	l.	b.	+	+
p.	....	....	s.	....	....	....	....	g.	....	b.	+	+
p.	....	....	....	C.	p.	....	....	g.	l.	b.	+	+
F. p.	....	....	....	....	....	....	t.	....	L.	b.	+	+
p.	ɔ.	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
...	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	ɔ. n.	....	s.	R.	....	....	t.	....	l.	....	+	

130	Greci Philippi	= Mitra striarella Calcara
	Var. costata	= Mitra columbellaria Scacchi
131	costulata Cantraine	Var. = Buccinum acutecostatum Phil. C. Haliaeti
* 132	nassoides Bellardi	= Fusus politus (Ren.). Philippi
133	minor Scacchi	= Buccinum minus Philippi
134	scripta Linneo (Murex)	= Buccinum Linnaei. B. scriptum Phil.
135	Gervillii Payraudeau (Mitra)	= B. Linnaei var. B. Phil.
136	Brisei Chiereghini (Voluta)	. . . .
	Gen. *Nassa* Lamarck.	
137	gibbosula Linneo (Buccinum)	= B. gibbosulum Phil.
138	circumcincta A. Adams	. . . .
139	mutabilis Linneo (Buccinum)	= B. mutabile Phil.
* 140	obliquata Brocchi (Buccinum)	. . . .
141	cornicula Olivi (Buccinum)	= B. corniculum Phil.
142	semistriata Brocchi (Buccinum)	= B. semistriatum Phil.
* 143	exilis Philippi (Buccinum)	. . . .
144	Cuvieri Payraudeau (Buccinum)	= B. variabile Phil.
* 145	musiva Brocchi (Buccinum)	= B. musivum Phil.
146	reticulata Linneo (Buccinum)	= B. reticulatum Phil.
147	limata Chemnitz (Buccinum)	= B. prismaticum Phil. non Brocchi
* 148	pusilla Philippi (Buccinum)	. . . .
* 149	serraticosta Bronn	. . . .
150	incrassata Strom (Buccinum)	= B. asperulum. B. ascanias Phil.
151	pygmæa Lamarck	. . . .
· 152	serrata Brocchi (Buccinum)	. . . .
* 153	sp.	= N. subclathrata Allery non D'Orb ò B. clathra[ta] Brocchi (non Linneo)
	Gen. *Terebra* Lamarck.	
154	corrugata Lamarck	Il fossile conserva le macchie fulve che sono aff[...] identiche a quelle che caratterizzano la specie v[...]
	Gen. *Cyclope* Risso.	
155	neritea Linneo (Buccinum)	= B. neriteum Phil.
156	pellucida Risso	. . . .
	Gen. *Cassis* Bruguière.	
157	saburon Bruguière (Cassidea)	. . . .
158	undulata Linneo (Buccinum)	= C. sulcosa Phil.
	Var. granulosa Brug	. . . .
· 159	lævigata Defrance	. . . .
	Gen. *Cassidaria* Lamarck.	
160	thyrrena Chemnitz (Buccinum)	. . . .
161	echinophora Linneo (Buccinum)	= C. thyrrena Var. Phil.
	Cen. *Pyrula* Lamarck.	
* 162	rusticula Bast?	. . . .
	Gen. *Euthria* Gray.	
163	cornea Linneo (Murex)	= Fusus lignarius. F. corneus Phil.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
. P.	....	....	....	....	G.	....	....	....	....	....	+	
...	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	
...	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
...	....	....	....	....	....	m.	....	....	....	....		
P	....	....	....	C.	p.	....	....	....	l.	....	+	
...	ɔ. n.	....	s.	R. B.	p.	....	T.	....	....	b.	+	
P.	....	....	....	R.	....	....	....	....	....	....	+	
P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	ɔ.	....	s.	....	....	....	....	....	l.	....	+	
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
. p.	ɔ. n.	....	s.	R. B.	G.	m.	t.	g.	L.	b.	+	
...	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	+
...	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		
. P.	ɔ. n.	....	....	....	....	....	....	g.	L.	....	+	
p.												
...	ɔ. n.	....	s.	C. B.	p.	....	T̄.	g.	....	b.	+	
. p.	ɔ. n.	....	s.	R.	G.	M.	....	g.	....	b.		
. p.	....	....	....	....	....	m.	t.	....	l.	b.	+	+
. P.	n.	....	....	R. C.	G.	M.	t.	g.	L.	b.	+	
P.												
P.	ɔ. n.	....	s.	C. B.	....	m.	t.	g.	l.	b.	+	+
...	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
...	....	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	Atlantico.	
F. P.												
...	....	....	....	....	G.	....	....	....	....	....	Patria ign. (Kiener)	
...	ɔ. n.	....	....	R. C. B.	....	m.	t.	....	l.	....	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
F. P.	....	....	....	B.	....	....	t.	....	l.	....	+	
...	ɔ.	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
...	....	....	....	R. B.	....	....	....	....	....	....	+	
F. P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	Senegal ?	
P̄	ɔ. n. c.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
F. P.	....	s.	....	R.	....	....	....	g.	l.	....	+	
...	n.											
F. P.	ɔ. n.	....	....	R. B.	G.	M.	t.	g.	l.	....	+	

(Continua.)

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

G. Cocconi. — *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e di Piacenza.* — Bologna, 1873.

Gradita e nuova testimonianza del risveglio in Italia degli studi paleontologici ci è la comparsa della importante pubblicazione di cui sopra diamo il titolo, la quale si propone di far conoscere i numerosi e ben conservati molluschi fossili, che si raccolgono nelle classiche località del Piacentino e del Parmigiano. E di ciò tanto più ci rallegriamo, in quanto che ci è dato scorgere che per mezzo degli studi degli scienziati italiani si va sempre meglio completando la cognizione geologica del nostro suolo e quella paleontologica degli esseri che nelle remote età popolavano i mari e le terre che distendevansi ove ora è la nostra Italia.

Al professor G. Cocconi è dovuta larga lode, per aver tentato pel primo di compilare un esatto censimento delle specie dei molluschi, che le ricerche dell'immortale Brocchi avevano dissotterati dalle argille e dalle sabbie di Castellarquato e paesi limitrofi. Il professor Cocconi continua per tal modo la bella serie di paleontologi che l'Italia può vantare, e per merito suo il Parmigiano ed il Piacentino così straordinariamente ricchi di fossili pliocenici hanno il loro illustratore, al pari dell'Astigiano, del Modenese, del Bolognese, del Romano, della Puglia, del Messinese e del Palermitano, che si vantano di aver formato soggetto degli interessanti studi di Sismonda, Michelotti, Bellardi, Doderlein, Coppi, Foresti, Conti, Scacchi, Seguenza, Calcara, Libassi, Monterosato, ec. ec.

In questa prima dispensa che comprende la enumerazione dei Pteropodi e di porzione dei Gasteropodi vengono citate 331 specie raggruppate in 55 generi. Di queste 25 vengono date come nuove e sono rappresentate litograficamente in accurati e nitidi disegni. Di esse nuove specie eccone l'elenco, secondo i nomi

imposti loro dall' Autore: *Murex Janianus, Defrancia Bellardiana, Raphitoma proxima, Nassa Michelottiana, N. Doderleiniana, N. asperata, N. Strobeliana, N. Guidottiana, Eione affinis, Mitra rustica, M. nitidula, M. affinis, M. fusulus, M. Capelliniana, Dolium Rondanianum, Natica subconoidea, Scalaria Bombicciana, S. Capelliniana, S. Meneghiniana, Terebra Studeriana, Chemnitzia Scarabelliana, C. sp. nova? Cerithiopsis Manzonianus, Conus lineolatus, Cypraea macula.*

Agli studiosi della Malacologia terziaria italiana sono troppo cari i fossili delle celebri località di Castellarquato, Diolo, Tabiano, Montezago ec. ec., perchè non sia vivamente desiderato che con sollecitudine, come ci vien fatto sperare, venga compiuta dal professor Cocconi l' importantissima sua Memoria, la quale contribuirà a fare sempre meglio conoscere la fauna del periodo pliocenico, che in grazia delle recentissime scoperte sopra la distribuzione della vita nelle grandi profondità dei mari attuali, ha acquistato un valore anche maggiore di quello che fino ad ora venivale attribuito. Facile è il comprendere come la perfetta cognizione delle più recenti faune terziarie, e di quella attuale, possano molto facilitare la soluzione di quei problemi biologici, che con tanto ardore vengono in oggi studiati e nei quali tanto si affatica l' ingegno dei naturalisti.

I combustibili fossili della provincia di Siena in servigio delle industrie, Memoria seconda del prof. G. Campani, *in collaborazione di* C. Giannetti. — Siena, 1873.

La presente Memoria è una continuazione degli studi intrapresi dall' Autore sui combustibili fossili della provincia di Siena, e già pubblicati fino dall' aprile 1868 nell' *Industriale Romagnolo.*

Considerate le non favorevoli condizioni del mercato dei carboni esteri, e quindi l' aumento di richiesta e il bisogno sempre più sentito di combustibile nazionale, si scorge subito la grande opportunità degli studi diretti a far conoscere sia i giacimenti di carbone, sia la composizione chimica, qualità e prezzi del medesimo, sia in fine gli usi a cui questo potrebbe con maggior profitto destinarsi.

Il prof. Campani divide la sua Memoria in due parti, includendo nella prima i principali fatti geològici raccolti intorno ai giacimenti di combustibili fossili fin qui esplorati nella provincia di Siena, e la seconda essendo destinata agli studi chimici eseguiti in collaborazione col signor Giannetti.

Il territorio della provincia di Siena, con una estensione di circa 4000 chilometri quadrati, offre una superficie molto accidentata per la presenza di elevate montagne, ai cui piedi sono largamente sviluppati i depositi miocenici e pliocenici, formati specialmente di marne argillose e sabbie gialle, intercalate quando a quando di strati di ghiaie o ciottoli, sia liberi che in conglomerato. In qualche luogo soprastanno alle sabbie gialle depositi lacustri quaternari.

I combustibili fossili constano principalmente di ligniti, ascendenti per gradi dal legno bituminoso fino a qualità analoghe al carbon fossile; esse appartengono tutte al miocene, e si è osservato che le ligniti più perfette giacciono presso quei monti eocenici che fanno parte del gruppo delle montagne serpentinose.

Fra i giacimenti importanti sono da annoverarsi quello detto dei Tenditoi nel comune della Castellina in Chianti, che dà legno bituminoso, con strati di una potenza fra 0.^{m}35 e 1.^{m}24; i giacimenti attigui a questo di Topina, di Monteo e di Sietina; poi più al Sud quelli del Casino, della Boria e del Castellare nel comune di Monteriggioni. Il giacimento del Casino, che da parecchi anni è attivamente coltivato, appartiene, secondo Capellini, al miocene superiore; il piano superiore è costituito da sabbie gialle marnose rimaneggiate; sotto queste vengono le argille turchine chiare, con filliti e fossili d' acqua dolce alla base; succede poi lo strato della lignite di una potenza di 2 o 3 metri, riposante su un letto di argilla bruna.

Altro importante giacimento lignitifero è quello di Murlo a 18 chilometri circa al Sud di Siena; l' ordine delle rocce che lo costituiscono è il seguente, dall' alto in basso:

1° Terra rimaneggiata, associata spesso a conglomerato di ciottoli quasi liberi;

2° Argilla un po' scagliosa;

3° Strato di lignite, potente da 1.^{m}80 a 5^{m} e con inclinazione variabile;

4° Argilla con filliti, e spesso con rottami di galestro;
5° Argilla bigia;
6° Scisti galestrini eocenici.

La lignite più perfetta della provincia di Siena s'incontra presso il castello della Velona, nel comune di Montalcino, e il suo potere calorifico raggiunge le 6129 calorie. In questo giacimento si ha superiormente terreno di trasporto, quindi una formazione di argilla turchina intercalata da molassa calcarea con ciottoli, poi da gonfolite calcarea e da glauconia grossolana; a 90^{m} s' incontra il primo strato di lignite; succede altra argilla, poi marna terrosa cui tiene dietro il secondo strato lignitifero, ove il carbone è intercalato con argilla; continua poi l' argilla ora turchina, ora plastica e cenerognola intercalata da marne, ghiaie e ciottoli, da alberese, e poi da tre strati di calcare fetido di varia potenza.

Nella seconda parte della Memoria, l' Autore espone in un prospetto i risultati dei saggi chimici eseguiti sui combustibili di 29 giacimenti, mostrando per ognuno di essi la proporzione di materie volatili, di carbone, di ceneri e finalmente il potere calorifico espresso in calorie.

Di questi 29 giacimenti, 11 constano di lignite xiloide o legno bituminoso, 18 di lignite compatta con potere calorifico oscillante fra 4000 e 6129 calorie, mentre nel legno bituminoso il potere calorifico varia fra 3900 e 4600 calorie; in media, computando il potere calorifico dei carboni inglesi a 7000 calorie e quello dei nostri a 6129, occorrerebbero 1142 chilogrammi di lignite in discorso per ottenere l' effetto di 1000 chilogrammi di carbon fossile inglese.

L' Autore termina il suo lavoro mostrando i vantaggi che potrebbero ricavarsi dalle ligniti senesi, quando le medesime si sottoponessero alla distillazione, come è praticato in altri paesi; ed a questo proposito dà la lista dei prodotti commerciabili ottenuti dalla distillazione di due varietà di lignite, l' una a struttura scistosa, l' altra xiloide.

Questa elaborata Memoria è accompagnata da una tavola litografica contenente la sezione della cava di lignite del Casino, e la sezione dei terreni traversati dal pozzo San Giacomo nella cava della Velona, e di cui si è sopra dichiarato l' ordine di successione.

Guglielmo Jervis. — *I tesori sotterranei dell' Italia.* Torino, 1873.

Fra le opere che dimostrano un notevole progresso negli studi dei minerali nel nostro paese, va certo annoverata con onore quella di cui diamo il titolo.

Il signor Guglielmo Jervis, già noto agli studiosi italiani per opere di simil genere,[1] nella sua qualità di conservatore del R. Museo Industriale di Torino, ebbe largo campo di raccogliere e ordinare i materiali per la descrizione mineralogica d'Italia, e raggiungere nel miglior modo possibile lo scopo prefissosi. Come l'Autore dichiara nella prefazione, varii sono i metodi di lavoro che si presentarono alla sua mente, cioè: 1° Il trattare come altrettante monografie le singole specie minerali rinvenute in Italia, o almeno tutti i minerali di ferro, poi quelli di rame e così di seguito; 2° Descrivere ad una ad una le provincie naturali od amministrative d'Italia; 3° Passare in rassegna i prodotti minerali dei singoli Comuni, disposti in ordine alfabetico come in un dizionario; 4° Prendere uno ad uno i bacini idrografici a principiare dal maggior fiume, il Po, e seguire il corso di esso dalla sua fonte fino al mare, e così quello di tutti i suoi tributari in ordine geografico.

A quest'ultima distribuzione l'Autore si arrestò, considerato il vantaggio non indifferente di questo metodo di dare agio di esaminare tutte le località situate nelle montagne che fiancheggiano le singole vallate, fornendo così insieme alle nozioni mineralogiche un breve e succoso corso di geografia patria, molto utile massimamente per le poco conosciute regioni alpine. L'opera è già a termine per quello che riguarda le Alpi, e l'Autore promette di completare lo studio della penisola, pubblicando analoghi lavori per l'Appennino e le Isole.

Dell'esattezza e della cura delle svariate informazioni, non possiamo che altamente lodare e ringraziare l'Autore, il quale, evidentemente, ha attinto alle migliori fonti; e se egli vorrà, come crediamo sua intenzione, aggiungere in fine del suo lavoro,

[1] *The mineral resources of Central Italy*, by W. P. Jervis. London 1868.

un' appendice in cui nel più breve modo possibile sia rifatto l' itinerario mineralogico, ma in senso, per così dire, inverso, prendendo cioè ad esame le descritte specie minerali (ordinate secondo una classificazione qualunque, come ad esempio, del Dana o del Bombicci, o anche per ordine alfabetico), e notandovi a fianco il nome delle località ove esse si trovano più o meno abbondanti, non dubitiamo di asserire che il merito intrinseco del libro, arricchito di così importante comodità, lo renderà la vera guida di tutti i cultori della scienza e dell' industria mineralogica.

CARMELO SCIUTO-PATTI. — *Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa.* — Catania, 1873.

Siamo lieti di completare l' annunzio bibliografico dell' opera di cui sopra diamo il titolo, essendo stato in questi giorni dato alla luce il testo esplicativo delle 8 tavole di cui parlammo nei N[i] 3 e 4 del *Bollettino* del presente anno.

Nella prima parte di questo lavoro l' Autore parla con accuratezza della posizione geografica, del clima, dei confini ed estensione del caseggiato e della ipsometria del territorio oggetto delle sue ricerche.

La seconda parte è destinata allo studio geologico della stessa regione: cominciando a parlare del terreno sedimentario, mostra come Catania e i suoi immediati dintorni riposino su una formazione di arenaria e argilla, in gran parte coperta e modificata dalle varie correnti di lava che vi colarono sopra. Questo terreno appartiene alla formazione delle colline dette delle *Terre forti,* che si estendono ad occidente di Catania, e costituiscono a mezzogiorno ed a levante la base dell' Etna. Esaminando la natura di questo sottosuolo delle correnti di lava, vi s' incontra la seguente serie, dal basso in alto:

Pliocene	Argille e marne azzurrastre. Sabbie gialle. Sabbie ferruginose e marne.
Alluviale antico	Conglomerato, *Terre forti.*
Quaternario	Tufo dell' Acquicella. Moderno di trasporto.

Nello studio del terreno vulcanico l'Autore esamina partitamente e descrive le nove distinte correnti di lava, il cui corso può rintracciarsi partendo dal littorale e risalendo verso l' Etna; per ognuna di esse indica i limiti e la estensione, e tenta di rintracciare l' epoca di quelle sconosciute o erroneamente indicate. L' opera è corredata di note storiche, che contribuiscono a renderla uno studio completo della regione, sotto l' aspetto geologico e storico.

C. PERRINI. — *Corso elementare di mineralogia, seguìto dalla descrizione di oltre 200 esemplari tipici di minerali esistenti nel Gabinetto Mineralogico del Liceo di Altamura.* — Matera, 1873.

Già fu fatto cenno in questo medesimo periodico delle non prosperose condizioni in cui trovasi lo studio dei minerali in Italia; dobbiamo ora invece notare un qualche principio di riscossa, sul quale fondiamo speranza di migliore avvenire. Alcune pubblicazioni, ancora troppo rare in verità, sorgono qua e là a conforto degli studiosi, ai quali è bene che vengano additate, e per quanto si può, fatte conoscere.

Un libro modesto, ma sufficientemente buono, è il *Corso elementare di Mineralogia*, pur ora pubblicato, del prof. Carlo Perrini di Altamura. Veramente il libro non è proprio destinato all' insegnamento della mineralogia propriamente detta, quanto piuttosto alla descrizione di oltre 200 esemplari tipici di minerali esistenti nel Gabinetto minerälogico del Liceo pareggiato Cagnazzi in Altamura; e per dire il vero, l' Autore non si poteva prefiggere scopo migliore. Di trattati elementari di mineralogia soverchio è il numero in Italia e fuori, quantunque in tutti ci sia da ritrovare una nuova e buona idea, un nuovo e buon metodo per la risoluzione di un problema speciale, e così via; si manca invece, e qui è il male, di descrizioni di minerali delle diverse località; male a cui sarebbe pur tanto facile porre rimedio, essendochè esso non richiederebbe che un poco di buona volontà nei cultori delle scienze naturali, che pure si trovano, è sperabile, in tutti i punti principali dell' Italia nostra.

Il D'Achiardi dice: « Dal canto mio ho fatto quello che poteva; facciano gli altri quel che possono, ciascuno per la propria collezione, ciascuno per il proprio paese, estendendo lo studio ai minerali sia di una regione, come la Toscana, sia di una provincia, sia di un solo comune, sia pur anco di una sola cava o miniera, sia finalmente, come da taluno onorevolmente si fa, illustrando le specie italiane a una a una con bellissime monografie. Tanto ad un modo che nell' altro giova sperare si possa un giorno conoscere un po' più d' adesso la natura del suolo italiano.....[1] »

Al signor Perrini dobbiamo dunque essere grati d' aver riconosciuto quale fosse il nostro bisogno, e di aver cercato di provvedervi.

Nel' opera del signor Perrini si potrebbe forse desiderare, che invece di descriverci le *specie*, avesse rivolto più particolarmente il suo lavoro alla descrizione degli *esemplari* della Collezione liceale, che così avrebbe potuto farci conoscere le proprietà speciali di quelli che furono raccolti nel territorio circonvicino; però, questa mancanza fa supporre che essa sia fatta appositamente per lasciare libera la via al lavoro descrittivo dei minerali di quella località; al quale lavoro non si può a meno di confortarlo e per esso ringraziarlo vivissimamente.

Questo lavoro, modellato più o meno, per quanto riguarda la classazione, sulla *Mineralogia* del Bombicci, ha un pregio non comune, di dare cioè l' etimologia di moltissimi nomi specifici minerali, offrendo così un aiuto mnemotecnico grandissimo. Il poco costo del libro lo rende accessibile ad ognuno.[2]

---

[1] *Mineralogia della Toscana*. Studi di A. D'ACHIARDI. Vol. I, pag. 15.

[2] Alla generale proprietà di linguaggio ed aggiustatezza di idee fanno però contrasto alcune espressioni alquanto improprie e ambigue ed altre affatto inammissibili. Così ad esempio parlando dei due stati α e β della silice, l' Autore così si esprime: « La silice del primo simbolo *brucia* (*a*) parzialmente al cannello. . . . . . . in quello che la silice del secondo simbolo è assolutamente *incombustibile*, (*b*) *inattaccabile dall' acido fluoridrico, dalle soluzioni alcaline* (*c*) ed insolubile. »

(*a*) fonde. (*b*) infusibile.

(*c*) il quarzo è attaccabile dall' acido fluoridrico producendo fluoruro silicico e acqua ed anche dalle soluzioni alcaline con cui forma silicati solubili.

A. Schrauf.—*Atlas der Krystall-Formen des Mineralreiches.* Wien, 1872-73.

Quantunque si tratti di una pubblicazione non italiana, nè che riguarda l'Italia, pure non è possibile lasciar di ricordare la notizia della continuazione di questo utilissimo lavoro del dottor Albrecht Schrauf. Furono pubblicati ultimamente (anno 1872 e anno 1873, Tip. Wilhelm Braumüller) i fascicoli III e IV. Riteniamo necessario il tenere informati i nostri lettori delle specie state in essi descritte, e delle novità che vi si riscontrano.

Il fascicolo III contiene la descrizione delle forme cristalline dei seguenti minerali: 1° l'apofillite con 11 forme semplici, di cui quella segnata 621 è nuova e trovata dallo Schrauf; 2° l'aragonite con 35 forme semplici, di cui 011, 32. 0. 1, 40. 0. 1, 20. 20. 1, 48. 48. 1, 631, 10. 2. 1 sono nuove (Schrauf); 3° l'argentite con 10 forme, di cui 311, 533 sono nuove (Schrauf); 4° l'argentopirite con 8 forme; 5° l'arfvedsonite omeomorfo coll'amfibolo; 6° l'arquerite col suo costante ottaedro; 7° l'arsenico con 5 forme; 8° l'arsenite (arsenolite) col suo ottaedro; 9° l'astrofillite con 5 forme; 10° l'atacamite con 11 forme; 11° l'atelestite con 5 forme semplici; 12° l'augelite di sistema cristallino non determinato; 13° l'autunite con 4 forme semplici; 14° l'axinite che si presenta con 36 forme semplici diverse, di cui sono nuove le seguenti: $\bar{3}\bar{1}3$, $1\bar{1}2$, $1\bar{2}4$, $1\bar{2}3$, $\bar{1}31$, $\bar{4}21$; 15° l'azorite con 3 forme; 16° l'azzurrite col ricco corredo di 51 forme semplici, di cui molte sono nuove, cioè: $\bar{1}08$, $\bar{1}07$, $\bar{1}06$, $\bar{5}08$, 134, 257, 322, $\bar{1}22$, 153, $\bar{2}21$, $\bar{2}34$, $\bar{3}64$, $\bar{3}56$ (Schrauf); 17° la babingtonite con 9 forme semplici; 18° una parte delle forme cristalline della barite, di cui il restante è disegnato nel fascicolo susseguente, cioè nel IV.

Nel fascicolo IV quindi sono notate: 1° le rimanenti forme cristalline della barite, di cui ora si conoscono 58 forme, delle quali sette, cioè: 121, 131, 141, 151, 10. 3. 15, 313, 331 sono nuove e furono determinate da Helmhäker; 2° la baritocalcite, di cui si conoscono 7 forme semplici; 3° il berillo rappresen-

tato da 31 forme semplici, di cui cinque 9. $\bar{1}\bar{7}$ [311, 771], [11. $\bar{4}$. $\bar{4}$, 2$\bar{2}\bar{3}$], [3. 11. $\overline{13}$, 41. 7. $\overline{31}$], [47$\bar{2}$, 82$\bar{1}$] sono nuove, e furono determinate dall'Autore stesso; 4° la beudantite con 8 forme semplici; 5° la beyrichite presunta isomorfa colla millerite; 6° la bieberite con 11 forme semplici; 7° la binnite con 7 forme semplici; 8° la bismuthinite con 8 forme; 9° la bismutoferteri di cui non si conosce il sistema, ed è supposto isomorfa coll'ortoclasio; 10° la blakeite di cui ricorda la forma ottaedrica (Mineralogia del Dana, 1868, pag. 652); 11° la galena rappresentata da 20 forme semplici; 12° la bloedite con 21 forme; 13° la bombiccite con 12 forme; 14° il borace con 7 forme; 15° la boracite di cui sono determinate 7 forme, due delle quali, cioè: 310, 552 sono nuovamente determinate da Schrauf; 16° la bornite colle sue tre forme semplici: 100, 110, 211, 111;[1] 17° la bosjemannite di cui non è ancora bene conosciuto il sistema cristallino; 18° il botriogeno nelle sue 7 forme semplici; 19° la bournonite col suo importante corredo di 36 forme semplici, di cui la forma 301 è nuova di Schrauf; 20° la braunite con 4 forme; 21° la breithauptite colle 4 sue forme; 22° la brewsterite con 6 forme semplici; 23° la brochantite nei suoi tre tipi principali: *a*) brochantite, *b*) warringtonite, *c*) koenigina, fra cui sono distribuite le 26 forme semplici; 24° la brogniardite colle forme 111, 100; 25° la bromyrite con le 3 forme 100, 110, 111; 26° la brookite corredata da 54 forme semplici raggruppate fra loro in modo da formare i tre tipi: eumanite, brookite propriamente detta, e arkansite;[2] 27° la brucite con 6 forme semplici; 28° la brushite con 4 forme; 29° la bunsenite colle sue due forme cubo e ottaedro; 30° la caledonite rappresentata da 24 faccie di forme semplici; e finalmente 31° il calomelano che si presenta con 23 faccie, di cui nove sono nuove e dovute allo Schrauf; esse sono: 221, 331, 558, 559, 164, 124, 142, 1. 8. 10, 5. 14, 10.

---

[1] La forma 111 (ottaedro) che è pure disegnata nella prima figura della Bornite, non figura, evidentemente per mera dimenticanza. nell' esposizione dei simboli delle facce che accompagna la tavola medesima.

[2] La Brookite è qui riferita al sistema monoclino avente abito trimetrico. Questo noto perchè nei trattati è in generale ammesso che la Brookite (biossido di Titanio) appartenga al trimetrico.

L' accuratezza e la nitidezza dei disegni di questa pubblicazione sono cose troppo note perchè ci sia bisogno di farle notare e notarne i vantaggi; così pure si dica della nota accuratezza con cui vengono fissate le date e i nomi, per cui non c'è dubbio alcuno che la pubblicazione non possa a buon diritto chiamarsi un complesso di *monografie cristallografiche* delle varie specie minerali.

NOTIZIE DIVERSE.

Giacimenti carboniferi degli Stati Uniti. — I principali giacimenti di carbon fossile sono distribuiti negli Stati Uniti in 8 distretti.

1. Il bacino detto della *Nuova Inghilterra* nel Massachussetts e Rhode Island racchiudente una superficie di 750 miglia quadrate. Il carbone è una antracite grafitosa, che trova impiego nella maggior parte degli alti forni. Se ne conoscono 11 giacimenti, i migliori essendo scavati in Portsmouth, di cui la massima potenza è di circa 7 metri.

2. Il bacino di Pensilvania è il più importante deposito carbonifero degli Stati Uniti. Esso comprende, col recinto antracitifero di Broad Top di 24 miglia quadrate, 5 separati bacini di circa 434 miglia quadre. Il numero dei diversi banchi carboniferi varia secondo la profondità del bacino fra 2 e 25: essi raggiungono la loro massima potenza di circa 67 metri presso Pottsville, mentre in media secondo H. P. Rogers presentano circa 23 metri.

3. Il bacino degli Appalachiani comprende un'area di 63.475 m^a q^e, esteso dalla Pensilvania in sino all'Alabama, con vero carbon fossile (così detto bituminoso). Si valuta la sua potenza in Pensilvania a 13^m per 12220 m^a q^e; si conoscono nel Maryland, 32 banchi carboniferi di potenza fra 0^m, 30 e 4^m, 20 per una estensione di 550 m^a q^e, nella Virginia Occidentale 24 banchi con 15^m, 50 di potenza complessiva per 16000 m^a q^e, nell'Ohio 10 banchi

principali, nel Tennessee 7 banchi con 4^{m}, 50 di spessore. Le complessive potenze conosciute sono nell'Alabama su uno spazio di 9000 m^{a} q^{e}, nello stesso rapporto che nel Tennessee.

4. Il bacino del Michigan, esteso di circa 6700 m^{a} q^{e} con una potenza massima di 3^{m}, 50 di carbone.

5. Il bacino dell' Illinois, che comprende 51000 m^{a} q^{e} coll'Illinois, Indiana e Kentucky occidentale. Nell' Illinois dove il carbone si estende per uno spazio di 41500 m^{a} q^{e}, si valuta la media potenza a 10^{m}, 50; nell' Indiana su una superficie di 6500 m^{a} q^{e} a circa 9^{m}, 30; nel Kentucky occidentale si conoscono 11 banchi di carbone.

6. Il bacino del Missouri, il più grande di tutti, racchiudente più di 100,000 m^{a} q^{e} ed esteso dall' Jowa al Texas. Il prof. White ha trovato nell' Jowa una estensione di 25,000 m^{a} q^{e}. Esso vi distingue in profondità tre suddivisioni di circa 60^{m} di potenza, di cui le due inferiori contengono i giacimenti più importanti con circa 2^{m}, 40 di spessore nella seconda, mentre la divisione superiore non presenta che giacimenti di piccola potenza. Il Nebraska contiene, secondo Hayden, 3600 m^{a} q^{e} della formazione carbonifera superiore. Nel Missouri Swallow valuta lo spazio carbonifero a 27,000 m^{a} q^{e} e nel Kansas a 17,000 m^{a} q^{e}, che però presentano in una potenza complessiva di circa 600 metri solo 20 banchi carboniferi da pochi centimetri a 2^{m} di spessore. Nell' Arkansas Owen descrive due banchi carboniferi che raggiungono 1^{m}, 50 e sono molto buoni.

Sui distretti occupati dagli Indiani non si hanno che notizie assai vaghe.

7. Il bacino del Texas stimato a 5000 m^{a} q^{e} contiene presso Forte Bilknop banchi di 1^{m}, 20 di spessore.

8. Anche nell' Arizona venne scoperto il carbone fossile da Gilbert presso Camp Atage.

In totale la formazione carbonifera degli Stati Uniti si estende per una superficie di 230,659 m^{a} q^{e} da cui sono esclusi tutti i carboni non appartenenti alla vera formazione carbonifera. Alcuni di questi hanno acquistata una grande importanza come i carboni triassici della Virginia, i carboni cretacei del Missouri occidentale, come quelli della California, dell' Alaska ecc.

Produzione carbonifera della Gran Brettagna. — I giacimenti carboniferi della Gran Bretagna vengono distinti in visibili e coperti, e si ottiene la seguente valutazione della quantità di carbone in essi contenuta. Per quelli visibili si calcola la quantità totale del carbone in tonnellate metriche, fino alla profondità di 1200 metri e fatte le debite riduzioni suggerite dall' esperienza, come segue:

Inghilterra	81,593,069,599
Scozia	10,000,960,396
Irlanda	157,070,880
Ed in totale pei depositi visibili.	91,751,100,875

Pei depositi coperti si è calcolata una quantità di tonnellate met. 57,173,368,000 che aggiunte alle precedenti danno una totalità di 148,924,468,875 di tonn. metriche, da cui detratte tonn. met. 7,441,184,000 per i banchi di spessore inferiore a 60 cent., si ha per la quantità di carbone ricavabile dai depositi sì visibili che coperti della Gran Brettagna tonnellate met. 141,483,284,875. Calcolando il consumo annuo di carbone a 117,000,000 tonnellate come nel 1872, quella quantità di carbone durerà per circa 1200 anni.

Produzione annuale del carbon fossile. — La produzione annua del carbon fossile è per i diversi paesi la seguente:

Isole Britanniche (1872)	117,000,000
America (Stati Uniti) (1872)	26,000,000
» Possedimenti inglesi (1866). .	1,524,000
Francia (1872).	13,000,000
Belgio (1872)	14,000,000
Germania (1870).	23,700,000
Impero Austriaco (1866)	4,500,000
Spagna (1866)	300,000
Russia (1866)	1,500,000
Indie inglesi (1868)	574,000
Giappone, China, Borneo, Australia (id).	3,048,000
Messico (1870).	1,016,000
Chilì (1870)	1,016,000

I combustibili fossili della Svizzera. — La Svizzera è fra i paesi d' Europa uno dei meno favoriti sotto l' aspetto dei com-

bustibili minerali. Gli affioramenti di antracite si mostrano nel Vallese in diverse località, ma non è regolarmente scavata che fra Sion e Serre trovandosi la principale miniera nel luogo detto la Chaudoline.

Nel Trias si trovano rari giacimenti di carbone poco convenienti alla coltivazione, ed i terreni giurassici sono più poveri ancora non presentandovisi che qualche filone isolato di combustibile. Nel terziario si trova un carbone magro, antracitoso in depositi irregolari o interrotti che si estendono dalla Savoia infino al lago di Thun.

La *molassa* propriamente detta è la formazione più ricca in combustibili fossili: infatti nella parte inferiore di questo terreno s' incontra sul lago Lemano in varie località una lignite prossima al vero litantrace. La potenza di questo terreno raggiunge talvolta i 100^{m} benchè in generale lo strato sia di minimo spessore e intercalato con arenarie calcaree e con marne. Questo stesso strato si ritrova sulle rive del lago di Zurigo e si prolunga fino a Schännis nel cantone di San Gallo, ove lo si coltiva, benchè in piccolissima scala. Nella parte inferiore della molassa si trovano delle ligniti molto simili alle precedenti che si scavano a Kaepfnach sul lago di Zurigo ed è questa l' unica miniera di combustibile fossile coltivata con successo in Svizzera. Lo strato traversa la collina di Horgen a Sud del lago. Infine la lignite scistosa del quaternario, che non è per così dire che torba condensata, si incontra in diverse località della Svizzera centrale in cui viene scavata.

L' analisi fatta su tali combustibili, sia ligniti che antraciti, ha mostrato che tutti non contengono che minime proporzioni di azoto: la quantità del solfo è considerevole e varia fra 1,4 e 3,2 per 0[0. Più il carbone si allontana della sua forma primitiva, e più variano le proporzioni relative degli elementi C, H ed O, contenendo le ligniti poco carbonio ed idrogeno e molto ossigeno, le antraciti più dei primi e meno del secondo.

L' analisi mostra pure che quei carboni, eccetto l' antracite, si avvicinano ai carbon fossili secchi a lunga fiamma.

La determinazione del potere calorifico ha dati i seguenti resultati. Il quadro mostra quante calorie 1 chilogr. di carbone ha cedute al calorimetro e quanti chilogr. d'acqua a 0° è capace di

evaporare: i numeri dati dall'esperienza furono corretti tenendo conto degli errori di osservazione.

Potere calorifico dei carboni svizzeri espresso in calorie e chilogrammi d'acqua (a 0°) evaporata.

Utznach	(S. Gallo)	2771	4, 3
Wetzikon	(Zurigo)	3177	4, 9
Kaepfnach	(id.)	3519	5, 5
Conversion	(Losanna)	4522	7, 1
Semsales	(Friburgo)	4063	6, 8
Schännis	(S. Gallo)	4023	6, 3
Boltigen	(Berna)	6040	9, 5

Quanto agli effetti pirometrici relativi si ha per temperatura raggiunta nella combustione un numero di gradi varianti fra 2333° e 2700°.

Solo nel 1820 fu tentata a Zurigo la escavazione delle ligniti di Utznach ed oggi è così avanzata che su circa 150 ettari da scavare non ne restano che 15 e presto la miniera sarà esaurita: la quantità estratta per l'addietro era di 300,000 quintali l'anno; oggi è ridotta a 55,000.

A Mörschwyl (S. Gallo) si scavano annualmente circa 25,000 quintali di lignite, a Dürnten 55,000 a Wetzikon 100,000. A Kaepfnach si estrassero nel 1868 143,695 quintali. Gli strati d'antracite alla Chaudoline danno 50,000 quintali. Si ha, in una parola, che la Svizzera scava ogni anno una quantità di carboni minerali di 532,500 quintali, rappresentanti un valore di 430,000 franchi: tal quantità è lontana dal supplire ai bisogni della Svizzera, quindi si importano ogni anno circa 5 milioni di quintali di carbon fossile, quantità dieci volte più considerevole della produzione nazionale.

Il confronto di queste cifre con quelle della importazione degli anni 1850 e 1860 mostra che il consumo di carbon fossile, quindi la attività manifatturiera è decuplicata da quell'epoche a questa parte.

Nuova miniera di stagno in Australia. — Il giacimento stannifero recentemente scoperto nella colonia di Queensland (Australia) ha un'estensione di circa 550 miglia quadrate, di cui 225 soltanto sono state finora trovate sufficientemente ricche in

stagno da esser lavorate con profitto; l'intera area consiste in un elevato altipiano granitico intersecato da catene di dirupate colline, le più alte delle quali raggiungono i 1000^{m} sul livello del mare. La porzione in cui i principali depositi di stagno si incontrano è compresa nel bacino del fiume Severn fino verso la stazione di Ballandean Head, e i più ricchi giacimenti vennero trovati nei letti delle correnti e sulle spiaggie dei fiumi, e frequentemente in tasche e crepacci nel granito. La totale lunghezza di queste striscie alluvionali può calcolarsi di 140 miglia lungo il corso del Severn, con circa 30 di più lungo i tributari del Pike's Creek. È per ora impossibile di parlare con certezza dei filoni stanniferi, ma i due principali fin qui scoperti sono presso la stazione di Ballandean Head in un granito rosso che sorge in mezzo a scisti metamorfici ed arenarie.

L'unico minerale di stagno finora incontrato è il perossido, o cassiterite, associato a un granito invariabilmente rosso, con mica nera in generale, bianca quando vi si trovano cristalli di cassiterite. Vi sono altresì numerose striscie di rocce granitoidi, altamente micacee e traversate dal quarzo in tutte le direzioni; in esse sono abbondanti i cristalli di cassiterite incassati generalmente dentro e lungo i margini delle vene di quarzo, e talvolta nelle parti micacee, avendosi in questo caso la mica costantemente bianca.

CENNO NECROLOGICO.

De Verneuil. — Filippo Eduardo Poulletier De Verneuil nacque a Parigi il 12 febbraio 1805 e fu da principio destinato alla magistratura: verso il 1830 si diede a seguire con grande ardore le lezioni di geologia di Elie De Beaumont, e fu allora che le grandi questioni connesse colla storia del globo s'impossessarono di lui e lo trassero alla determinazione di dedicarsi alla risoluzione delle medesime e di non più rimanere un inerte spettatore delle scoperte degli altri.

Conoscendo che solo lo studio della natura poteva fornirgli una completa intelligenza dei fenomeni, intraprese un viaggio nel

paese di Galles, allora classico per le investigazioni di Murchison e Sedgwick. Dopo questo s'indirizzò alla Turchia seguendo il corso del Danubio e spingendosi fino alle frontiere della Circassia: pubblicò in seguito a questo viaggio una memoria sulla Crimea accompagnata dalla descrizione di nuovi e interessanti fossili: nel 1838 fece uno studio speciale degli strati inferiori del Bas-Boulonnais. Nel 1839, per la sua abilità nella determinazione dei fossili, fu desiderato da Murchison e Sedgwick e li coadiuvò nel paragonare le più antiche formazioni del Reno e del Belgio con quelle d'Inghilterra. In collaborazione con D'Archiac pubblicò nel 1841 una descrizione dei fossili dei più antichi strati delle provincie renane. Quando Murchison formò il pensiero di esplorare la Russia ricercò la compagnia di De Verneuil, e dal 1840 al 1842 questi due scienziati in unione a Keyserling esplorarono una regione comprendente più della metà dell'Europa. Il lavoro sulla Russia d'Europa e i Monti Urali accompagnato da carte geologiche rappresentanti questi paesi, venne alla luce nel 1845.

Nel 1846 intraprese il paragone delle formazioni d'America con quelle di Europa e la sua memoria sul parallelismo delle roccie paleozoiche dei due paesi fu il fondamento delle ulteriori ricerche su questo soggetto. Dal 1849 al 1852 viaggiò in Ispagna, e la sua carta geologica di quel paese e le successive memorie da lui pubblicate interessarono l'intero mondo scientifico.

Durante la sua malattia che per tre mesi interruppe la sua attività egli continuò ad interessarsi caldamente in tutte le questioni sì scientifiche che di genere differente, e il suo buon umore mai venne meno: conservò fino agli estremi la sua serenità e morì il 29 maggio 1873, avendo quasi compito il suo 68° anno.

Egli si è inalzato un monumento colle sue collezioni in cui riunì insieme tipi dei più scelti fossili raccolti nelle varie regioni da lui esplorate: scienziati di ogni nazione si servirono di queste preziose collezioni che egli con grande liberalità poneva a loro disposizione, aiutandoli anche coi risultati dei suoi studii; formava così un centro di studii paleontologici donde irradiava luce in ogni direzione. La memoria di questo scienziato sarà sempre venerata dai geologi e paleontologi di ogni nazione.

Di recente pubblicazione.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume II, Parte Iª; 272 pagine in-4° con 11 tavole, due Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione. — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, con la Carta geologica della medesima in fol. e incisioni nel testo, del professor C. W. C. Fuchs. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, con una Carta geologica in fol. e due tavole di Sezioni in fol., dell'ingegnere F. Giordano. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, con una tavola, dell'ingegnere S. Mottura. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte Iª, *Gasteropodi sifonostomi*); fascicolo 2°, con otto tavole, di C. D'Ancona.

Prezzo del Vol. II° (Parte Iª), Lire 25.

NB. — Nei prezzi delle *Memorie* non sono comprese le spese di porto che restano a carico del compratore.

Chi prenderà contemporaneamente i due volumi delle *Memorie* finora pubblicati avrà un ribasso del 10 per 100 sul prezzo complessivo.

Carta Geologica del San Gottardo, nella scala di 1 per 50,000, di F. Giordano. — Un foglio in cromolitografia. . . . . L. 5. —

Carta Geologica dell'Isola d'Ischia, nella scala di 1 per 25,000, di C. W. C. Fuchs. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. —

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Firenze, Via della Scala, N° 22, P° P°.

Annunzi di pubblicazioni.

G. Negri. — **Descrizione dei terreni componenti il suolo d'Italia.** Milano 1873. — Pag. 206 in-4°.

G. Campani. — **I combustibili fossili della provincia di Siena in servigio delle industrie.** — Memoria seconda. Siena 1873. — Pag. 30 in-8° con una tavola di sezioni.

C. Sciuto-Patti. — **Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa** (testo). Catania 1873. — Pag. 80 in-4°.

G. Jervis. — **I tesori sotterranei dell'Italia.** — Parte I^a: Regione delle Alpi. Torino 1873. — Pag. 364 in-8° con due tavole.

F. Mici. — **I terreni dell'Urbinate.** Urbino 1873. — Pag. 58 in-8°.

F. Keller. — **Ricerche sull'attrazione delle montagne, con applicazioni numeriche.** — Parte II^a. Roma 1873.—Pag. 94 in-8° con una tavola.

Congrès international d'antropologie et archéologie préhistoriques.—Compte rendu de la cinquième session à Bologne, 1871 ; Bologne 1873. — Pag. 576 in-8° con tavole e figure intercalate nel testo.

L. Bellardi — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.** Parte I^a; Torino 1873. — Pag. 264 in-4° con 15 tavole di fossili.

V. Zoppetti — **Stato attuale della industria del ferro in Lombardia e cenno sul possibile sviluppo della Siderurgia in Italia.** Milano 1873. — Pag. 268 in-8° con una Carta topografica.

G. vom Rath — **Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien: IV Th.** (9° Massa Marittima — 10° Calabria — 11° Vesuvio). Berlin 1873. — Pag. 132 in-8° con due tavole.

A. De Zigno — **Flora fossilis formationis oolithicae.** Vol. 2°, puntata 1^a, Padova 1873. — Pag. 48 in-4° con 4 tavole.

A. D'Achiardi — **Mineralogia della Toscana.** Vol. 2°; Pisa 1873. — Pag. 404 in 8°.

Anno 1873. N.° 11 e 12.



R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 11 E 12.

NOVEMBRE E DICEMBRE 1873.

FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBERA.

1873.

Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.



Bollettino Geologico PER IL 1870. — Un vol. in-8° di pag. 324.

» » PER IL 1871. — Un vol. in-8° di pag. 296.

» » PER IL 1872. — Un vol. in-8° di pag. 376.

» » PER IL 1873. — Un vol. in-8° di pag. 400.

Prezzo di ciascun volume L. 10.

I fascicoli bimestrali del *Bollettino*, si vendono anche separatamente al prezzo di L. 2 ciascuno.

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia. — Volume I°; Firenze 1871. — 404 pagine in-4° con 23 tavole, due Carte geologiche e varie incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione — Studii geologici sulle Alpi Occidentali, di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba*, di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole.

Prezzo del Vol. I°, Lire 35.

Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d' Italia, di I. COCCHI. — Pag. 34 in-4° . . . . L. 1. 50

Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d' Elba, nella scala di 1 per 50,000, di I. COCCHI. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. 00

(Continua).

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 11 e 12. — Novembre e Dicembre 1873.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Osservazioni geologiche fatte in Calabria.

(Estratto da una Memoria del Prof. G. vom Rath, inserita nello *Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., Berlin, 1873.*)

Niun' altra parte d' Italia presenta una separazione così pronunziata per la sua costituzione naturale dal resto della penisola, come la Calabria, la quale offre all' osservatore un carattere affatto distinto da quello delle regioni circostanti.

I confini naturali delle Calabrie trovansi nelle pianure del Crati inferiore che separano l' Apennino dalla regione montuosa della Sila. Presso Castrovillari havvi l' estremità meridionale della

grande catena apenninica, la cui sommità raggiunge qui oltre 2200 metri, per poi cadere improvvisamente quasi a picco, a guisa d'una muraglia, che veduta dal Sud si presenta come un'alta parete terminata da punte acute piramidali, e che da Monte Pollino verso Est nella direzione di Amendolara, si protrae fino al golfo di Taranto. Gli strati calcarei che costituiscono questi monti, presentano le loro testate verso Sud e i loro piani verso Nord o N.E. Questa regione montuosa ed alpestre racchiude l'altipiano di Campo Tenese elevato di 1000 metri sopra il mare e della estensione di parecchi chilometri.

Dal lato del Mar Tirreno i monti e le roccie della Calabria non presentano una brusca separazione dall'Apennino, come avviene sul lato orientale per le ampie pianure del Crati. Sembra qui che il vero Apennino sia separato dalla catena littorale dalla valle del fiume Lao, al Sud della quale, tra il golfo di Taranto e quello di Policastro si stende la Calabria a guisa di una lingua gigantesca che termina quasi in faccia all'Etna nei ripidi promontori di Capo delle Armi e Capo Spartivento. Per la sua struttura fisica può dividersi in due parti, la settentrionale e la meridionale, separate tra loro nettamente per mezzo dello istmo di Catanzaro, tra i golfi di Squillace e di Sant'Eufemia. Queste parti sono fra loro molto differenti: la meridionale è stretta, attraversata da un dorso montuoso a guisa d'altipiano, dalla cui sommità in molti luoghi lo sguardo abbraccia ambedue i mari. La settentrionale possiede una larghezza più che doppia della prima, cosicchè la regione littorale e la regione interna possono dirsi indipendenti fra di loro: la Sila che si innalza sopra una base quasi circolare, forma il nucleo della Calabria settentrionale.

Calabria settentrionale. — Il rilievo della parte settentrionale della Calabria consta di tre forme geografiche principali: la catena centrale della Sila, la catena littorale tirrena (o catena del Monte Cocuzzo), e la grande vallata del Crati.

Il Crati, il fiume maggiore della Calabria, prende origine nei dintorni di Aprigliano, a S.E. di Cosenza nella Sila; presso quest'ultima città esso accoglie il Busento che ha le sue sorgenti sul monte Cocuzzo, e prende il carattere di un vero fiume, percorrendo inferiormente a Cosenza una vasta superficie pianeggiante chiamata il Vallo, dove accoglie molti confluenti che

scendono tanto dalle pendici della Sila, quanto dalla catena littorale. La disabitata e paludosa pianura detta il Vallo, si estende per 20 miglia da Sud a Norde viene a chiudersi fra Tarsia e Terranuova. Ripide sponde a terrazze presentansi qui presso al fiume il quale, racchiuso nella parte angusta della valle, con una corrente rapidissima sbocca nella regione littorale formata dalla pianura paludosa dell'antica Sibari.

Dalle alture che circondano Cosenza dal lato di ponente si domina la valle del Crati, che si presenta estesissima in forma di una grande conca pianeggiante, la quale prende la sua origine al Sud di Cosenza in un ampio semicerchio di 6 o 7 miglia di raggio, descritto intorno alla città. Questo semicerchio che giunge ad Est fino a Spezzano grande, a Sud fino a Rogliano, ad Ovest fino a Cerisano, consta in gran parte di strati terziari, nei quali il Crati e i suoi confluenti hanno scavato delle strette gole. Inferiormente alla città la valle del Crati diviene più estesa; non è una valle come le ordinarie di montagna, ma una vasta depressione, una lacuna tra due montagne molto differenti. Questa vasta conca montana, nella sua parte superiore da Spezzano grande sull'alta pendice della Sila fino sopra a Cerisano ai piedi della catena litorale ha una larghezza di almeno 12 miglia, che più oltre verso Tarsia cresce considerevolmente.

Il monte Cocuzzo è il punto più elevato della catena littorale ed è costituito da una serie di strati calcarei della potenza complessiva di circa 250 metri, i quali sono sovrapposti ai graniti, ai gneis ed agli scisti di cui è formata la catena. La presenza di questa massa isolata di calcare apenninico in Calabria, ad una grande distanza dall'Apennino, sovrapposta alla cresta della catena littorale, è una particolarità assai interessante.

Il vertice del monte è distante da Cosenza circa 7 miglia verso Sud-Ovest, e vi si arriva prendendo la strada che costeggia la riva settentrionale del Busento. Intorno alla città dominano gli strati pliocenici e specialmente marne gialliccie e sabbie qualche volta ricche in fossili. Nella riva sinistra del Busento presso la sua unione col Crati essi possiedono soltanto un piccolo spessore, imperciocchè sotto le inconsistenti masse terziarie si presentano gli scisti micacei, diretti a Sud-Ovest, alternanti

col gneis. Queste rocce antiche sono traversate da molti filoni granitici irregolari, i quali talvolta crescono talmente da divenire il granito la roccia predominante. Esse sono scoperte soltanto per una breve estensione lungo la strada la quale poco dopo passa su di una zona di marne argillose bigie. Queste marne giacciono sotto le sabbie gialle e costituiscono probabilmente la parte inferiore del pliocene o una parte del miocene. Quivi una forma topografica caratteristica si estende dal Busento fin sopra Montalto: le valli che dalla catena littorale scendono numerose fino al Vallo, si tramutano in profondi burroni chiamati *frane*, quando raggiungono le marne argillose bigie. Questa zona contrasta anche per la sua sterilità tanto colle sabbie gialle dei dintorni di Cosenza, quanto coi calcari che compariscono in prossimità della montagna. Circa 2 $^1/_2$ miglia sopra Cosenza la valle del Busento si dilata a guisa di una bella conca. Domina qui un calcare tufaceo bianco rossiccio a guisa di conglomerato chiaramente stratificato, che deve essere riferito probabilmente al miocene: esso calcare viene scavato e portato a Cosenza come pregevolissimo materiale da costruzione. In questo punto della valle si vede distintamente il rilievo orientale della catena littorale, la cui terrazza inferiore consta dei calcari tufacei summentovati. Immediatamente sopra alla zona calcarea si eleva fino a circa 1300 metri, la stretta ed acuminata cresta della catena formata essenzialmente di scisti cristallini, e sopra la quale si inalza l'acuta piramide del Monte Cocuzzo.

La parte inferiore dell'altipiano calcareo è ricoperta di terra rossa assai fertile, mentre la metà superiore è affatto nuda e presenta un aspetto alpino. Alterna col calcare un conglomerato tufaceo a grana minuta, nel quale si riconosce il felspato, il quarzo e fogliette di mica nera: è un conglomerato granitico, che si presenta in ambedue i versanti della catena littorale come un membro della formazione terziaria, e che poi si ritrova molto esteso nella Calabria meridionale. Sotto il conglomerato si trovano gli scisti cristallini, divenendo la montagna al tempo stesso più ripida. La struttura della roccia è molto varia e partecipa degli scisti micacei, degli scisti orneblendici e degli scisti dioritici. La loro direzione è da Nord a Sud, parallela cioè all'asse della montagna, l'alta cresta della quale, detta

Piano Grippane, è qui costituita da diorite granulosa (plagioclasio, orneblenda e biotite) attraversata da molti filoni irregolari di un plagioclasio compatto bianco grigiastro. Con questa diorite ricca in feldispato è collegata una roccia granatica, mescolanza di granato, plagioclasio e mica bruna. Su questa stretta cresta, ad un' altezza di circa 1320 metri, passa il sentiero che da Cosenza conduce a Fiumefreddo ed Amantea sul Mare Tirreno.

Immediatamente verso S.O. di questo passaggio torreggia il Monte Cocuzzo, enorme ammasso di calcare grigio stratificato, direttamente sovrapposto alla diorite e agli scisti dioritici. Questo blocco calcareo colossale forma un dorso molto angusto diretto da S.S.O. a N.NE. alto più di 200 metri e lungo circa 1000; con pareti a perpendicolo dalla parte di mezzogiorno, precipitosamente dirupate dai lati orientale ed occidentale, accessibile solo dalla parte settentrionale. La parte superiore è rovinata dagli agenti atmosferici e la cima acuminata, elevata di 1550 metri, offre spazio solo per poche persone. Gli strati calcarei sembrano quasi orizzontali, quantunque una tendenza a separarsi in piani verticali possa esser confusa colla stratificazione. Il calcare è compatto, grigio, senza traccia di fossilizzazione, attraversato da molte vene di bianca calcite. Nel punto ove la massa calcarea riposa sugli scisti dioritici, sgorgano alcune sorgenti, che per quei ripidi burroni corrono verso Fiumefreddo. Il calcare del Cocuzzo probabilmente appartiene alla formazione cretacea o giurese ed è indubitatamente un lembo staccato dell'Apennino propriamente detto, sebbene sia separato da esso per una distanza assai considerevole. Questa massa calcarea adesso completamente isolata, un tempo deve essere stata collegata con le montagne di Campo Tenese.

I fiumi che scendono dalla catena littorale e si uniscono nel Vallo col Crati, hanno la loro origine negli scisti cristallini, attraversano il calcare terziario, che costituisce la parte inferiore del monte, entrano in profondi burroni attraverso alla zona delle marne bianche, per contribuire finalmente coi loro depositi all' impaludamento del Vallo.

Le rocce di Cerisano son formate degli stessi calcari cavernosi e tufacei, che costituiscono la vallata del Busento e le colline di Mendicino. Dal calcare tufaceo e da un conglomerato gra-

nitico di Cerisano, provengono diversi resti di pesci dei generi *Lamna, Myliobates, Odontaspis, Oxyrhina, Sphaerodus ec.* Tra i ciottoli che riempiono il letto dei fiumi, trovansi molte rocce bellissime, graniti con mica nera e bianca, roccie orneblendiche e granitiche provenienti dalla parte centrale della catena littorale.

Risalendo invece presso Marano la ripida pendice della catena littorale si trovano ben presto gli scisti cristallini, argillosi, micacei e orneblendici, passanti al gneis e alla diorite scistosa. Interposto a questi strati raddrizzati trovasi un letto di calcare granuloso, che può esser seguito per oltre 100 metri sulla pendice: questo calcare cristallino oltre la biotite racchiude anche degli ottaedri di spinello verde cupo. Gli scisti suddetti dominano fino alla cresta alta circa 1200 metri, che qui è alquanto più larga e si estende a guisa d' altipiano, sul quale trovansi masse calcari terziarie della potenza di oltre 30 metri e della stessa struttura litologica delle roccie di Mendicino e Cerisano. A circa un miglio di distanza si passa fra mezzo e sopra a colline formate da un calcare giovane, ciò che fa dimenticare completamente di trovarsi sulla elevata cresta di quella catena cristallina. Però fra il calcare del Cocuzzo e questo calcare tufaceo non esiste alcun rapporto. L' isolamento delle rammentate formazioni sedimentarie, il quale non può venire spiegato altrimenti che ammettendo un sollevamento locale, è certamente uno dei fenomeni geologici che più colpiscono in Calabria. Prima di raggiungere la strada postale da Cosenza a Paola, spariscono gli strati calcarei, e compariscono di nuovo gli scisti cristallini, che formano tutta quanta la profonda balza fino a Paola. Le roccie predominanti sono scisti sericei, ricchi in felspato, che passano alle volte a vero protogino: sono a questi collegati altri scisti micacei decomposti ed attraversati da filoni felspatici: la loro direzione è N. — S., l' inclinazione è variabile e spesso mascherata dalle superficie di clivaggio.

La spiaggia di Paola è formata di un' arenaria terziaria di un colore bianco passante al bigio, ora a grana fine, ora a grana grossolana, i di cui strati sono in giacitura concordante colle pendici del monte. Sulla pianura littorale, larga non più di 1000 metri, essi sono orizzontali, quindi si raddrizzano e nella pendice del monte prendono anche una posizione verticale. L'al-

tezza alla quale si elevano presso Paola gli strati terziari è insignificante, appena 150 metri sul livello del mare. A Nord della città, alla distanza di mezzo miglio scende giù dalla catena littorale un torrente, al quale è intercettato il corso da un potente strato di arenaria verticalmente drizzato, e nel quale si è aperto un passaggio; grossi dadi di arenaria giacciono in quest' apertura.

Cinque miglia al Nord di Paola, alla distanza di un miglio dal mare, è situato il borgo di Fuscaldo, sopra un monte elevato di circa 200 metri e di una composizione molto interessante. La pendice occidentale consta della stessa arenaria terziaria di Paola, gli strati inclinati di 20° a 25° verso il mare. Sottoposto ad essa havvi un conglomerato granitico con quasi 100 metri di potenza, riconoscibile anche a distanza per la sua colorazione rossastra. Nella massa di questo conglomerato trovansi frequenti blocchi di granito arrotondati, talvolta della grossezza di oltre un metro: è una granitite composta di felspato rosso, plagioclasio bianco, biotite nera e quarzo. Sotto il conglomerato granitico trovasi il gneis sericeo e gli scisti.

Sei miglia al Nord di Fuscaldo, sopra un monte analogo ma più elevato è posto il villaggio di Guardia Lombarda, presso il quale trovasi una sorgente termale di acido solfidrico, la quale possiede la temperatura di 36° R. e sgorga da un calcare cavernoso di cui è formata una parte del monte.

La costa nello spazio compreso da Fiumefreddo al Sud di Paola fino a Cetraro al Nord conserva lo stesso carattere: un lembo angusto, largo un miglio al massimo, dolcemente elevantesi è costituito di arenarie terziarie; su esso elevasi quasi a picco la catena littorale alta più di 1000 metri e coperta di abeti. Più oltre verso Nord la catena littorale è sotto il rapporto geologico affatto sconosciuta; ciò che è da lamentarsi tanto più perchè ivi trovasi il suo collegamento colla catena apenninica, la quale resta limitata a mezzogiorno da una linea che unisce Castrovillari con Scalea, mentre più al Nord o intorno al golfo di Policastro, essa torreggia immediatamente sul mare.

Meno ripide delle occidentali sono le pendici orientali della catena littorale, verso il Vallo di Crati, dove vedonsi gneis e scisti attraversati da molti filoni. Questi scisti in conseguenza

dell' azione degli agenti atmosferici assumono una colorazione gialla caratteristica. Anche qui discendendo più in basso si veggono i terreni terziari: sugli scisti cristallini riposa il conglomerato granitico, a cui fanno seguito le superficie ondulate costituite dalla marna bianca argillosa salifera dell' epoca terziaria. Presso San Sisto in vicinanza di Montalto esiste un piccolo ruscello d' acqua salsa. In questi dintorni, presso San Vincenzo nella Valle del Drago, da piccole eminenze crateriformi vien lanciato fuori fango ed acqua fino all' altezza di 30 metri; queste eruzioni sono accompagnate da rumori sotterranei.

La stessa formazione terziaria, dalla quale presso San Sisto scaturisce il ruscello di acqua salsa, più lungi verso Nord a 20 miglia di distanza racchiude i più ricchi giacimenti saliferi dell' Italia, le saline di Lungro, 7 miglia a S.O. di Castrovillari. Quivi la massa salina è assai pura, senza mescolanza d' argilla o gesso, e trovasi al piede di una ripida collina.

Cinque miglia a S.O. di Lungro, ad immediata prossimità della pendice orientale della montagna trovasi la località di San Donato, celebre per le sue antiche miniere. Nella prima metà del secolo passato fu quivi, come anche nei dintorni di Acquaformosa e Sant' Agata, raccolto il cinabro, il cui giacimento consiste in una quarzite subordinata al calcare, e fu scoperto in seguito al ritrovamento di grani arrotondati di cinabro nelle alluvioni del torrente. Anche minerali di rame furono in quel tempo coltivati e fusi. È incerta l' epoca a cui appartiene il giacimento cinabrifero di San Donato; è probabile però che possa riferirsi al permiano come nelle Alpi.

Il Vallo è limitato dalla parte d' oriente dalle dolci pendici della Sila, dalla parte di occidente dalla catena litorale che si eleva sulle colline argillose; a settentrione torreggia la muraglia apenninica. Andando verso Tarsia partendo dalla valle superiore del Crati, la strada con un' altitudine di 100^m passa sopra una terrazza a guisa di altipiano, la cui parete a picco è costituita di sabbie gialle ricche in fossili; ad esse è sovrapposto il conglomerato granitico. Questa terrazza si estende da Tarsia fino a Spezzano Albanese e più oltre verso la valle del Coscile. Da Tarsia fino a Terranova questo altipiano è formato di calcare giallo-rossastro con resti di crinoidi. Nelle sabbie ter-

ziarie di Tarsia è stato ritrovato il *Clypeaster altus* e nel calcare di Terranova piccole lamine di mica. Questo altipiano calcareo coperto in parte di strati terziari, forma un gradino avanzato dell' Apennino e partecipa alle forme litologiche di esso. Da Tarsia a Spezzano volgendo ad oriente si giunge nella vasta lacuna tra la Sila e l' Apennino, con una larghezza di 10 a 12 miglia, la quale orograficamente e geologicamente può ritenersi per una delle più rimarchevoli località d' Italia. Al Sud, al di là del Crati che quivi scorre incassato nella roccia, si eleva la Sila coperta di folte boscaglie, mentre al Nord al di là del Coscile comincia l' Apennino.

La parte della valle del Crati in vicinanza della foce è limitata a Nord dall' Apennino, ad Ovest dalla terrazza di Terranova, al Sud dalle alture avanzate della Sila, ad Est dal mare; misura circa 60 miglia quadrate ed è completamente disabitata; era questa la località dell' antica Sibari.

Dalla foce del Crati fino a Taranto la costa del gran golfo forma naturalmente un profilo trasversale della penisola dal piede meridionale dell' alto monte presso Cassano, costituito probabilmente da strati appartenenti all' epoca giurese, fino alle pianure plioceniche di Taranto. Nella Terra d' Otranto e nella Terra di Bari sono nuovamente sollevati gli strati antichi della formazione cretacea, formando un altipiano roccioso e freddo detto le Murgie. Così il golfo di Taranto sarebbe il risultato di una potente invasione del mare in una grande conca pliocenica scavata tra l' Apennino di Basilicata e l' altipiano suddetto. Dal lato di Taranto un vasto altipiano di calcare bianco della formazione cretacea e terziaria forma la Terra di Otranto. Dal lato di Calabria al contrario alte montagne di granito e gneis, ed i burroni innaccessibili della boscosa Sila.

Il gruppo montuoso della Sila preso nella sua più vasta estensione ha per confini la pianura di Sibari, l' altipiano terziario di Catanzaro, la pianura di Cotrone ed il litorale jonico con 45 miglia di lunghezza per 36 di larghezza e 125 di circuito. Nel senso più ristretto la Sila comprende quel gruppo montuoso che si estende da Taverna al Sud fino ad Acri e Longobucco al Nord, e da Spezzano Grande all' Ovest fino a San Giovanni in Fiore all' Est, con un' estensione di 27 miglia in lunghezza

per 15 in larghezza, ed è suddiviso nella *Sila grande* verso Nord, nella *Sila piccola* al Sud e nella *Sila Badiale* ossia della Abbadia di San Giovanni in Fiore al centro.

La Sila si presenta come una volta dolcemente declive o come un alto dorso circolare a superficie quasi orizzontale. Da questo baluardo esterno si diramano verso l' interno parecchi contrafforti, i quali racchiudono ampie vallate. Questi bacini, separati fra loro da quasi insormontabili alture, si aprono in angusti burroni per i quali si fecero strada moltissimi fiumi; fra cui il Neto, il secondo per grandezza di tutta la Calabria, che ha foce nel Mar Jonio ad otto miglia al Nord di Cotrone. Oltre a questo citeremo il Tacina che ha sorgente sulla più alta cima della Sila piccola (1889^{m}) ed ha foce nel Mar Jonio a 10 miglia a ponente del Capo Rizzuto; il Corace che sbocca nella marina di Catanzaro, il Savuto che sbocca nel Mar Tirreno al confine delle due provincie di Cosenza e Catanzaro, e da ultimo il Trionto appartenente al versante settentrionale della Sila che nasce poco lungi da Longobucco ed ha foce nel Mar Jonio.

Il nucleo della Sila è formato di gneis, granito e scisti cristallini, che sono immediatamente ricoperti dagli strati terziari. Queste rocce antiche si collegano al Sud-Ovest cogli scisti della catena litorale fra Rogliano e Tiriolo. Gli strati terziari formano una zona annulare intorno al gruppo della Sila e formano le pendici verso la valle del Crati ed acquistano molta estensione lungo il Mare Jonio, ove le marne bianche argillose contengono salgemma alla stessa guisa che nelle pendici orientali della catena litorale. Solo presso Spezzano grande e Corigliano si incontra il gneis.

La strada da Cosenza a Spezzano segue una delle numerose vallecole confluenti del Crati, nella quale i versanti son costituiti da alte e ripide pareti di sabbie gialle e conglomerati, e soltanto dopo alcune miglia comparisce il gneis nella parte più bassa: più oltre il terreno terziario diviene a poco a poco più sottile e sparisce prima di aver raggiunto la località di Celico, ove domina un gneis cupo attraversato da molte vene di granito. Spezzano e Celico son situati su terrazze di gneis, separate fra loro da profondi burroni. A Spezzano trovansi grandi blocchi di un marmo impuro che unitamente al gneis viene ivi

usato per le costruzioni. Il gneis e gli scisti da Spezzano si protraggono verso Nord e formano probabilmente tutta la sommità della Sila.

Presso Corigliano, nel versante settentrionale della Sila dominano le stesse rocce dei dintorni di Spezzano. Corigliano è situato sopra una collina quasi isolata di gneis, i cui strati attraversati da molti filoni granitici son diretti da N.O.—S.E.

Sul versante orientale del monte da Cariati fin verso la foce del Tacina, la zona terziaria acquista una considerevole estensione (sino a 16 miglia). Come nella valle del Crati il pliocene del litorale jonico consta di una parte inferiore formata da marne argillose salifere e di una parte superiore costituita da sabbie gialle e conglomerati.

Nella parte settentrionale della Sila esiste l' antica miniera di Longobucco nell' alta valle del Trionto: quivi i filoni con galena e blenda si trovano entro calcari e scisti che sono subordinati al granito ed al gneis. Anche a San Giovanni in Fiore, nell' alta valle del Neto, esiste un filone di galena con ganga di fluorite.

Calabria media. — La Calabria media è separata da Cosenza da decisi confini naturali. Le pendici della Sila a mezzogiorno hanno lo stesso carattere di quelle a Nord e ad Ovest: la cresta si abbassa a poco a poco dalla parte di oriente, dove le prime alture della Sila si collegano alle colline terziarie di Cutro e Cotrone. Anche presso Nicastro sulla metà occidentale dell' istmo di Catanzaro, la montagna si eleva con pendici dolcemente inclinate e rimarchevoli per la loro feracità. Il celebre istmo che separa il golfo di Santa Eufemia da quello di Squillace, come anche la Sila e la Serra San Bruno, non è una valle, come potrebbe supporsi, ma una dolce vôlta, che nel punto più depresso dello spartiacque raggiunge un'altezza non minore di 250 metri sul mare. Questa linea culminante è situata all' incirca nella linea mediana dell' istmo ed elevasi verso Tiriolo la cui altitudine può calcolarsi 400 m. circa. Da questo luogo scorgesi a mezzogiorno l' orizzonte limitato da estesi altipiani ricurvi, i quali vanno rialzandosi verso Sud. Sul davanti di questo gruppo montuoso si protrae da Squillace a Maida una zona meno elevata, la quale indica l' estensione del conglomerato granitico. Numerose valle-

cole solcano le dolci pendici della Sila e si convertono in profondi canali con pareti quasi verticali, tostochè raggiungono le inconsistenti masse terziarie dell' istmo. I fiumi principali sono il Corace e il Lamato, i quali sboccano rispettivamente nei golfi di Squillace e di Santa Eufemia.

A Nord-Est dell' istmo la vasta superficie quasi piana che si estende dal fiume Neto al Tacina, è formata da sabbie calcaree ricche in fossili e da marne argillose bigie.

La costituzione geognostica della Calabria media è caratterizzata dalle roccie scistose cristalline delle pendici meridionali della Sila, dalle formazioni terziarie che dominano nell' istmo da mare a mare e dal ricomparire del gneis e del granito sulla linea Squillace-Maida al Sud. Le roccie della Sila giungono verso sud fino ad immediata vicinanza di Catanzaro, dove vengono coperte dagli strati terziari.

La città è fabbricata sopra un altipiano terziario isolato da tre lati per due valli profonde, ondulato, inclinato a S.E. verso il mare, pianeggiante verso N.O. ed O. Immediatamente a ponente della città, può osservarsi la sovrapposizione degli strati terziari agli scisti cristallini della Sila: lo scisto compatto, con direzione E.N.E. — O.S.O. alterna con un calcare bigio listato. Queste masse sono attraversate da molti filoni, di un granito composto di una intima mescolanza di felspato e plagioclasio bianchi, quarzo, alquanta mica bruna e pochissima bianca. Piccole geodi di cristalli di tormalina estremamente sottili costituiscono una proprietà caratteristica di questa roccia, presentando una qualche analogia coi graniti tormaliniferi dell' Elba. Questi filoni si diramano in mille guise negli scisti e nei calcari attraversati. Da alcuni potenti filoni pressochè verticali si diramano molte vene che penetrano nel calcare e negli scisti. Sono di uno speciale interesse i fenomeni metamorfici che hanno avuto luogo in ambedue le roccie per azione del granito. Il calcare in vicinanza del granito è convertito in marmo e racchiude granati giallo-rossastri, grossi fino a 3 cent.; quindi affatto analogamente a ciò che vedesi nel Colle di Palombaja all' Elba e in molte località del Nord. Anche gli scisti sono modificati; in vicinanza del granito gli scisti argilloso-micacei indistintamente cristallizzati passano gradatamente ad uno scisto dioritico che

alle volte prende l'aspetto di una mescolanza a grani minuti di orneblenda verde-oscura e plagioclasio. Presso il ponte, nel fondo del burrone affiora un porfido dioritico che sembra formare la massa di un filone della potenza di circa 30 metri, avente la direzione prossimamente uguale a quella degli scisti. Questa roccia è così caratteristica da non poter venire scambiata con altra di simil genere. In una pasta grigio-verdastra (rossastra in una varietà) sono sparsi grani e cristalli di plagioclasio, quarzo, mica, orneblenda e augite. I cristalli di plagioclasio giungono fino alla grossezza di 5^{mm}; essi non si presentano completamente e nettamente limitati nella massa: i grani di quarzo sono incolori, arrotondati; hanno la frattura a superficie piana e sembrano alquanto sfaldabili: la mica forma prismi esagonali grossi fino a 10^{mm}: la grossezza dei cristalli di orneblenda e di augite, è alle volte ancor più rilevante: la prima presenta talora le solite geminazioni: l'augite presenta il consueto prisma ad otto facce, limitato dal prisma obliquo il cui angolo è 120° 50′. Il più rimarchevole in questa roccia si è che la mica, l'orneblenda e l'augite non possiedono più la struttura originaria, ma sono cambiati in una stessa sostanza cloritica verde-scura. L'osservazione al microscopio mostra che la massa fondamentale è ripiena di granelli bruni di clorite: i cristalli di mica, orneblenda ed anche i più rari di augite che hanno subìto il metamorfismo, racchiudono una quantità di granelli rossastri piccolissimi, probabilmente granati. Essi trovansi soltanto in quei cristalli trasformati in una massa cloritiforme, non nella pasta, ed hanno avuto probabilmente origine in seguito alla modificazione di quei cristalli pseudomorfi. Questa diorite occupa uno spazio di circa 4 chilometri di diametro.

Un giacimento analogo a quello di Catanzaro, al limite del terreno antico col terziario, trovasi anche presso Tiriolo, al piede meridionale di un monte che si eleva rapidamente sul punto più alto dell'istmo, quasi un'avanguardia della Sila. Sulla strada che da Rogliano conduce a Tiriolo dominano esclusivamente scisti argilloso-micacei in decomposizione. Il magnifico monte di Tiriolo torreggiante sulla strada di Cosenza, è formato da una massa isolata di calcare sovrapposta agli scisti e al granito. Questo calcare è giallo-rossastro, privo di fossili ed i suoi strati possiedono una

forte inclinazione verso S.S.O. Il monte calcaro di Tiriolo, distinto dalle dolci curvature dei monti della Sila per la sua forma piramidale, presentasi evidentemente alla stessa guisa del Monte Cocuzzo, come un vero frammento dell' Apennino ed il più meridionale. Essendochè gli strati calcarei s' immergono a Sud, potrebbe sperarsi di vedere affiorare strati più antichi al suo piede Nord. Lo stretto spazio tra la selvaggia altura ove è situato Tiriolo e il monte calcareo, è formato di granito. Esso a settentrione del paese costituisce eziandio uno strettissimo giogo, che separa i confluenti del Corace e del Lamato, e sul quale passa la strada di Cosenza. Anche ad oriente di Tiriolo, poche centinaia di passi al di là delle ultime case, comparisce il granito in contatto col marmo granatifero. Ancor più in vicinanza del paese mostrasi una piccola cupola di diorite. Son però le stesse roccie e gli stessi fenomeni di contatto come a Catanzaro, i quali ultimi probabilmente si mostrerebbero su tutta la linea Tiriolo-Catanzaro, se vi avesse avuto luogo una denudazione.

Immediatamente ad occidente di Catanzaro, sul conglomerato granitico, riposano blocchi arrotondati di gneis grossi più di un metro, poscia masse sabbiose.

La potenza della massa granitica ad occidente di Catanzaro giunge da 30 a 35 metri, mentre a mezzogiorno cresce considerevolmente : ad esso fa seguito uno strato di tripoli di appena un metro di potenza ; finalmente forma la sommità della terrazza uno strato, con potenza di circa 30 metri, di un calcare giallo, tufaceo, tenerissimo.

Le predette formazioni appartengono alla parte superiore del pliocene. La parte inferiore, che di preferenza viene rappresentata da certe marne argillose, incontrasi a S.E. di Catanzaro.

La valle di Catanzaro ove trovasi il porfido dioritico è separata soltanto per mezzo di uno stretto dorso dalla valle del Corace, incassata per ben 150 a 200 m. negli strati terziari. Quivi il conglomerato granitico, che appena si mostra presso Catanzaro, acquista una considerevole potenza. Esso è qui ricoperto, oltrechè dai blocchi di granito di cui è formata la catena centrale della Calabria meridionale e il gneis granatifero di Pizzo, da blocchi grossissimi di gesso. Manifestamente questi ultimi

provengono dagli strati miocenici gessiferi che raggiungono una grande estensione nella Calabria meridionale.

Il promontorio di Stalletti forma il limite Sud dell' istmo nel golfo di Squillace; esso consta di un gneis granitico ed è uno dei pochi punti nei quali il gruppo montuoso della Calabria meridionale giunge fino al mare. La roccia è un impasto di felspato bianco, plagioclasio pure bianco predominante, quarzo giallo lucente e molta biotite. Attraversano irregolarmente questa roccia numerose vene bianche di quarzo e felspato e si separa in banchi quasi verticali diretti da N.O.—S.E. Sopra il gneis riposa un calcare giallo tufaceo appartenente al pliocene superiore dell' altipiano di Catanzaro. A settentrione di detto promontorio si estende una pianura litorale in forma di mezza luna, racchiusa fra colline di marna argillosa: al disopra di esse, in posizione elevata, scorgesi Squillace, in prossimità del quale trovasi una varietà di gneis contenente mica nera e una quantità di prismi di orneblenda nera della grossezza di un pollice: questa roccia rassomiglia intieramente a una varietà gneissica della tonalite che si trova nel gruppo dell' Adamello nelle Alpi.

Calabria meridionale. — La Calabria meridionale offre un aspetto interamente differente da quello dei paesi già percorsi. Quivi nulla fa sovvenire gli aspri monti della Sila: nessuna catena litorale, simile a quella del Cocuzzo, separa l' interno dal mare. La penisola viene attraversata secondo la sua lunghezza da un crinale montuoso in forma di altipiano, il quale raggiunge la sua massima altezza di 1974 m. nel Monte Alto situato nel distretto montuoso dell' Aspromonte, il quale ha un' estensione di oltre 100 miglia quadrate.

Il crinale dei monti della Calabria meridionale, che nella sua parte mediana chiamasi la Serra, si approssima più al Mare Jonio che al Tirreno. La costa occidentale vien formata in parte da vaste pianure. La catena si restringe alquanto presso la sua metà tra Gerace e Cittanuova, e contemporaneamente il crinale si abbassa di alquanto. A ponente della catena centrale si stende un altipiano poco elevato, la penisola di Tropea col Capo Vaticano: una regione di colline nella quale giacciono i borghi di Monteleone e Mileto congiunge questo altipiano colla Serra. Straordinariamente numerosi sono i torrenti litorali, detti *fiumare,* il

letto dei quali però è asciutto in estate e solo in tempo di grandi piogge prendono l'aspetto di impetuosi torrenti. Una vasta superficie di ciottoli e massi rotolati stendesi dal mare al monte ove i fiumi hanno la loro origine. Il più rimarchevole fra questi è il Marro che porta le acque del versante settentrionale dell'Aspromonte nel golfo di Gioja.

Nella superficie della Calabria meridionale occupano una estensione quasi uguale il granito e il gneis da un lato e gli strati terziari dall'altro. I primi formano la Serra e l'altipiano di Tropea, mentre la formazione terziaria circonda quasi completamente il terreno antico, che solo in pochi punti giunge al mare, come tra Monteleone e Pizzo, tra Palmi e Scilla, presso Bova e finalmente, come abbiamo già accennato, alla punta di Stalletti. Da pochi anni sono state scoperte presso Bova rocce cretacee dal prof. Seguenza.

Da Squillace a Maida sovrasta all'istmo di Catanzaro una terrazza formata dalle prime pendici settentrionali della Serra. È essa riconoscibile per la colorazione rossastra e per le nude masse di ciottoli, ed è formata di conglomerato granitico pliocenico, una delle formazioni più sviluppate lungo la costa orientale della penisola fino al Sud di Stilo. Al Sud della accennata zona stendesi da mare a mare, da Stalletti fino a Monteleone la roccia della Serra quivi costituita esclusivamente di gneis granitico. Tra Pizzo e l'elevato Monteleone incontrasi un gneis granatifero a grossi elementi. Sulla spiaggia di Pizzo trovasi inoltre una sabbia rossa granatifera.

A ponente di Mileto si estende la penisola di Tropea, lungo la costa della quale da Briatico fino al Capo Vaticano incontransi quasi esclusivamente granito e gneis. Molti piccoli frammenti di terziario riposano sul terreno antico. Da Mileto scendendo a poco a poco la strada conduce nella ampia valle della Mesima e taglia per lungo la grande pianura della Calabria meridionale celebre per la sua fertilità. L'intiero bacino da Oppido e Sinopoli al Sud fino a Monteleone al Nord, e dal piede della montagna fino al mare sembra costituito di strati pliocenici; inferiormente stanno le marne argillose bianche e sopra queste le sabbie giallicce.

La pianura terziaria della Calabria meridionale termina presso

Palmi. Quivi le rocce della catena centrale cessano ad immediata vicinanza del mare, formando alte rupi quasi a picco. Appoggiandosi a queste rocce, sopra un angusto tratto di spiaggia giacciono Bagnara e Scilla: dinanzi a quest' ultima si erge il celebre scoglio di Scilla, a S.O. del quale stendesi una piccola pianura litorale. Queste rupi sono formate di un gneis con mica nera e orneblenda, attraversato da filoni di un granito a piccoli elementi con feldispato bianco: questo gneis presso Torre di Cavallo racchiude della grafite. Al Sud di Scilla la roccia antica si allontana nuovamente dalla costa che allora è costituita da formazioni terziarie, le quali occupano una zona larga da 3 a 4 miglia fino al Capo delle Armi al Sud di Reggio. Come nella maggior parte della Calabria, anche qui gli strati terziari riposano immediatamente sul granito e sul gneis. Alla base delle valli profonde apparisce la roccia antica, mentre le terrazze che ne costituiscono i versanti son formate di rocce terziarie. Su queste riposano masse ingenti di ciottoli diluviali e blocchi di granito e gneis di innumerevoli varietà. Su tali strati diluviali, inclinati di 20° a 30° verso Ovest, è fabbricata Reggio.

Il Monte Alto, la cima più elevata dell'Aspromonte, è formato da un gneis con molta mica nera: verso ponente e settentrione esso è circondato dal così detto Piano di Aspromonte, un altipiano boscoso, dove raramente le rocce sottostanti vengono a giorno. In questo monte si contengono filoni metalliferi di varia natura e segnatamente di blenda, galena ed oligisto.

Presso Terreti, alquanto a settentrione di Reggio, si eleva ad un' altezza di circa 600 m. una terrazza costituita di sabbie e marne. In queste masse terziarie di tal guisa elevate la erosione mostra la sua continua e potente attività: nessuna vegetazione protegge queste masse sabbiose, non una pianta cresce in queste mobili e asciutte sabbie silicee. Queste potenti masse di marne e sabbie appartengono al pliocene inferiore (Zancleano di Seguenza): esse riposano, come può vedersi nelle vicinanze di Terreti, sopra una molassa miocenica che giace sopra una quarzite dipendente dal gruppo dell' Aspromonte.

In alcuni luoghi nelle depressioni del suolo, sopra gli strati sabbiosi ed evidentemente dopo la denudazione di essi, sonosi depositati strati di marne straordinariamente ricche in forami-

niferi. Le formazioni sabbiose di Terreti racchiudono una gran quantità di resti fossili, intieri banchi di Balani, Pecten, Ostree e numerosi Brachiopodi. Anche la formazione quaternaria nei dintorni di Reggio è in alcuni punti molto ricca di resti organici. Una di queste località, detta le Carrubare, forma una porzione di una terrazza assai piana che trovasi a poca distanza sopra Reggio. La superficie di quella terrazza è costituita da una argilla bruna, mescolata con molti ciottoli. Lo stesso deposito bruno, vedesi formare come il cappello di molte alture a guisa di terrazze dintorno alla città: la sua potenza ascende ad 8 o 10 m. e più. Strati sottili di pomice decomposta e letti di blocchi granitici sono intercalati in questa formazione. Questi strati quaternari sono d'ordinario privi di fossili; nondimeno presso Carrubare ove la loro potenza è piccola, trovansi veri banchi di conchiglie, i cui resti perfettamente conservati appartengono per la maggior parte alle specie viventi nel mare siciliano. Questi strati quaternari ricchissimi in fossili riposano sopra strati di sabbie e argille inclinate a 45°, prive di fossili, le quali secondo ogni probabilità, avuto riguardo alla loro analogia con certi strati del messinese, appartengono al miocene superiore: un'arenaria che vi sta sotto apparterrebbe per ciò al miocene medio. Così nei dintorni di Reggio in alcuni punti gli strati terziari medii sono coperti immediatamente dai quaternari; frattanto però nei luoghi circonvicini presentansi gli strati pliocenici coi loro resti fossili caratteristici.

Il territorio di Reggio termina circa 5 miglia al Sud della città, presso il Capo Pellaro, ove nude colline di marne argillose giungono sino al mare. Queste marne argillose sviluppatissime lungo la costa orientale della Calabria da Reggio fino a Catanzaro, hanno una forma listata caratteristica, alternandosi con grande regolarità strati chiari e strati scuri. La colorazione chiara di questi strati di una potenza variabile da 0,30 a 1 metro è dovuta ad efflorescenze di gesso. Questo terreno è uno dei più costanti e caratteristici membri del pliocene calabrese e costituisce la parte essenziale del Zancleano di Seguenza. Al disopra di queste marne bianche havvi un potente banco di ciottoli quaternarii di color bruno rossiccio che forma un orizzonte assai caratteristico in tutta la regione. Al Capo delle Armi spariscono

gli strati pliocenici, e in loro vece presentansi gli strati miocenici fino ai dintorni di Melito. Presso il paese di Pentedattilo circa tre miglia dalla costa, si osservano alcune roccie assai singolari dette per la loro conformazione *le cinque dita:* roccie analoghe si trovano anche più ad oriente nelle vicinanze di Bova, e queste, in seguito agli studi del prof. Seguenza, si ritengono appartenere alla formazione cretacea.

Questi strati del cretaceo medio (Cenomaniano inferiore con *Ammonites rhotomagensis*) sono costituiti da argille scistose differentemente colorate, racchiudenti letti di calcare e di marna. A Bova esse riposano sopra un calcare brecciforme ad *Entrochi*, che rappresenta probabilmente un membro della formazione giurese e a cui stanno sottoposti gli scisti cristallini. Presso Brancaleone presentasi una formazione quasi identica a quella di Bova, sia per i fossili che racchiude, sia per il carattere litologico degli strati. A Nord della linea che unisce Montebello a Bova dominano i gneis e gli scisti cristallini.

Nel gneis e nel terreno scistoso di questa estrema punta meridionale della Calabria, trovansi in molti luoghi giacimenti metalliferi, galena, calcopirite e blenda, che nel secolo passato furono oggetto di industria, specialmente tra Valanidi e Bagaladi. Tra Bagaladi e San Lorenzo in un gneis talcoso trovasi interposto uno strato di calcare cristallino con direzione E.—O. ed inclinato a 45° verso Nord, il quale racchiude noduli irregolari di galena, calcopirite e blenda.

Presso alla costa, a mezzodì di Bova, cessano i depositi terziari per uno spazio di circa un miglio e il gneis granitico di Aspromonte giunge sino al mare. Al granito sono intercalati banchi di scisti argillosi e calcare. Presso Pallizzi cominciano nuovamente le sterili marne argillose listate, coperte da strati potenti di ciottoli diluviali. Di qui stendesi non interrotta la zona terziaria fino a Stalletti. La costa da principio angusta si allarga presso Ardore e Gerace: alle basse colline formate di ciottoli quaternari, fanno seguito altre più alte composte di marne bianche talora profondamente erose, che lasciano vedere le sottostanti sabbie gialle e i calcari tufacei. Sopra queste colline, lontane parecchie miglia dal mare, sono costruiti tutti i villaggi.

Al di là delle colline, approssimandosi alla catena centrale

scorgesi una serie in molte guise interrotta di roccie calcaree acuminate: quindi a maggior distanza si eleva la catena centrale, la cui vegetazione boschiva contrasta notabilmente colla sterilità delle colline terziarie. È questo il carattere generale della costa orientale della Calabria dal Capo Spartivento fino a Punta di Stilo.[1] Nelle vicinanze dei due villaggi di Grotteria e Mammola, 10 miglia circa al Nord di Gerace, esistono miniere di galena e calcopirite entro uno scisto calcareo diretto Est-Ovest: queste miniere vennero distrutte dai terremoti. Sotto Grotteria appaiono anche conglomerati ed arenarie che riposano sul gneis e sui detti scisti calcarei. Non meno interessanti sono i dintorni di Stilo, borgo situato poco lungi dal limite fra la Serra e gli strati sedimentarii. Tra Siderno e Roccella le colline terziarie formano il contorno di una pianura littorale a mezza luna. In vicinanza del mare presso Roccella si eleva a picco una rupe, sulla quale è fabbricata una parte del paese; questa roccia consta di un' arenaria, la quale può considerarsi quasi un conglomerato granitico. Il granito da cui è formato, analogo alla tonalite, è lucente ed è costituito da un miscuglio granulare di parti uguali di plagioclasio bianchissimo e quarzo bigio-lucente; di più biotite nera in tavolette esagonali. L' ortoclasio vi si trova in piccolissima quantità e collegato col quarzo, come nella tonalite dell' Adamello. Oltre a ciò vi esiste la mica argentina in tavolette irregolarmente limitate, ciò che manca nella roccia predetta. Tra Roccella e il fiume Placanica la costa è coperta di una straordinaria quantità di blocchi di tonalite. Essi provengono indubitatamente in parte dall' arenaria suddetta, in parte dal monte sovrastante, come lo dimostra il letto dei torrenti. Probabilmente una parte considerevole della Serra è formata di questa tonalite, poichè tutti i fiumi che da Roccella fino a Soverato, presso la punta di Stalletti, scendono dalla montagna, insieme agli scisti cristallini, trasportano una grande quantità di ciottoli di tonalite.

Dalla valle di Placanica salendo verso Stignano, può osservarsi nuovamente la interessante formazione di conglomerato granitico sovrapposto qui alle marne listate e incontrato per la

---

[1] Sui dintorni di Gerace vedi *Bollettino*, 1873, N. 5 e 6, pag. 158-163.

prima volta nell' istmo di Catanzaro e poi a Reggio. Questo conglomerato granitico è formato di sabbia mescolata ad una grande quantità di blocchi granitici: esso distinguesi dai ciottoli pliocenici dei dintorni di Gerace per la sua età più giovane. Presso Gerace i ciottoli giacciono sotto le marne listate, mentre presso Stignano e Stilo, e più oltre verso Nord, sono ad esse soprapposti. Distinguonsi eziandio perchè il detrito pliocenico oltre i blocchi di granito racchiude ancora i ciottoli degli scisti e dei calcari, mentre il conglomerato in discorso è composto essenzialmente di blocchi granitici cementati: differiscono ancora per la loro potenza, essendo di 40 metri al più quella del detrito e non minore di 200 metri quella del conglomerato. I blocchi di questo conglomerato sono arrotondati, della grossezza variabile da pochi centimetri ad un metro: il granito è composto di plagioclasio e felspato bianco, quarzo e biotite. Questa massa di conglomerato può seguirsi da Stignano sopra Stilo fino all'istmo; essa, alla guisa di una grande coperta, riposa sopra tutte le alture della zona littorale, ed è tagliata dalle valli che mettono a nudo le sottostanti marne. Probabilmente non esiste in Europa un altro esempio di una così colossale formazione di conglomerato granitico.

Al di là di Stignano la strada conduce in un'ampia valle longitudinale, il cui suolo è formato da marne argillose gessifere mioceniche, e le sue pendici di conglomerato. Una catena calcarea a strati quasi verticali limita il lato occidentale della valle, la quale si abbassa a N.E. verso la valle dello Stilaro, che ha principio nella catena centrale e gira in semicerchio intorno alla estremità settentrionale del Monte Consolino (701^m): quest' ultima valle è contornata in parte da pendici ripidissime, talvolta verticali; il suo suolo è costituito da una vasta superficie di ciottoli. La base della massa calcarea del Consolino è formata da strati scistosi in mille guise contorti. Sul limite tra il calcare e gli scisti trovasi un giacimento di limonite di 1 a 2 metri di potenza, inclinato di circa 45° a S.E. e continuante dalla valle di Stilaro fin sopra a Pazzano stando sempre alla base del calcare. Questo giacimento fu lavorato nelle vicinanze di Pazzano ed il minerale, che in media conteneva 40 a 45 di ferro, veniva trasportato allo stabilimento metallurgico di Mongiana (1000 m.

sul mare), verso le sorgenti dell'Allaro a 10 miglia a ponente di Stilo. Il ferro veniva poi lavorato nel vicino borgo di Serra San Bruno. Il calcare del Consolino contiene delle nummuliti e sembra appartenere al cretaceo superiore: su di esso riposa un' arenaria, che comparisce in una stretta zona immediatamente al piede della parete calcarea.

Nella valle dello Stilaro alquanto al disopra di Bivogni ebbero luogo in passato in diversi punti delle escavazioni di calcopirite; ivi trovansi le miniere di Argentiera e Raspa.

La regione che si estende a N. e N.O. di Stilo è una pianura terziaria solcata da molte valli a pareti quasi verticali della profondità di 200 a 250 metri. Queste valli sono scavate ordinariamente nel conglomerato granitico e mettono a nudo gli strati sottoposti di arenaria e di marna. La strada da Stilo alla costa oltrepassa una serie di valli di erosione tutte dirette verso S.E.; avvicinandosi alla costa le alture formate di marne argillose coperte del conglomerato granitico, divengono più basse e più dolci e in alcuni punti sparisce il conglomerato. Continuando verso Nord le alture a sinistra si approssimano gradatamente al mare e lo raggiungono nella collina di Soverato. Questa collina può considerarsi come una ripetizione in piccolo del promontorio di Stalletti. Anche qui il gneis granitico giunge fino al mare: e gli è sovrapposto un sottile strato di calcare tufaceo pliocenico. Nel gneis granitico trovansi, come al promontorio suddetto, filoncelli di un granito bianco ricco di felspato. Queste rupi littorali portano l' impronta di un recente sollevamento. Tra Soverato e Stalletti le colline ritiransi alquanto dal mare e racchiudono una pianura in forma di mezzaluna, attraversata da numerose e grandi *fiumare*. Il più meridionale di questi fiumi scende da Olivadi, nelle cui vicinanze, 50 anni fa, fu coltivato un giacimento di grafite nel gneis decomposto. Presso Olivadi trovasi ancora un marmo bianco, quasi uguale in bellezza a quello di Carrara; inoltre un bellissimo gneis granitico e roccie analoghe alla tonalite.

A questo punto resta completato il giro della Calabria meridionale, raggiungendosi dopo il promontorio di Stalletti la regione terziaria dell' istmo di Catanzaro.

II.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. Seguenza.

(Continuazione. — Vedi N. 9 e 10.)

Elenco dei Molluschi e Cirripedi della zona superiore del pliocene recente.

	GEN. *Pisania* Bivona.	
164	pusio Linneo (Murex)	= Buccinum maculosum Phil. P. maculosa Bivona
	GEN. *Pollia* Gray.	
165	D'Orbigny Payraudeau. (Buccinum) . .	= B. d'Orbigny Phil. . . . .
166	leucozona Philippi (Buccinum)	. . . .
167	picta Scacchi (Purpura).	= B. Scacchianum Phil. . . . .
	GEN. *Lachesis* Risso.	
168	minima Montagu (Bucc.).	= B. minimum Phil . . . .
	varietà.	. . . .
169	mammillata Risso (Nesaea).	. . . .
170	vulpecula Allery (M. S.).	. . . .
171	granulata Tiberi (Nesaea)	non Risso . . . .
172	candidissima Philippi (Buccinum) . . .	. . . .
173	Folineæ delle Chiaie.	= B. folineae Phil., B. Lefebvrii Maravigna, B. nulatum Calcara. . . . .
*174	costulata n. sp.	. . . .
	GEN. *Fasciolaria* Lamarck.	
175	lignaria Linneo (Murex).	= F. tarentina Philippi . . . .
	GEN. *Fusus* Lamarck.	
176	rostratus Olivi (Murex).	. . . .
*177	rudis Philippi.	. . . .
178	pulchellus Philippi	. . . .
179	Siracusanus Linneo (Murex)	. . . .
	GEN. *Neptunea* (Bolten) H. et A. Adams.	
180	contraria Linneo (Murex)	= F. contrarius Phil. . . . .
	GEN. *Murex* Linneo.	
181	lamellosus (Jan) Philippi	= Pseudo-murex bracteatus var. Allery . . . . .
182	Mayendorfii Calcara	= Pseudomurex Mayendorfii Allery Murex sca auct. non Brocchi . . . .
183	Spadæ Libassi	= Pseudomurex Spadae Allery . . . .
184	scalaris Brocchi	. . . .
185	aciculatus Lamarck	= Fusus lavatus. F. corallinus (Scacchi) Phil. .
186	Brocchii Allery	= Murex craticulatus Brocchi (non Linn. nè F Fusus craticulatus Philippi . . . .
187	squamulosus Philippi.	= Fusus squamulosus Phil. . . . .
188	erinaceus Linneo	. . . .
189	scalaroides Blainville	= M. distinctus (Jan.) Phil. M. scalarinus Biv.
190	Edwardsii Payraudeau (Purpura). . . .	. . . .
191	trunculus Linneo	. . . .
192	cristatus Brocchi.	. . . .
193	diadema Arad. e Benoit	Forse varietà del precedente . . . .
194	brandaris Linneo	. . . .
	GEN. *Trophon* Montfort.	
195	carinatus Bivona pat. (Murex)	= M. vaginatus (Jan.) Phil. F. echinatus Kiener Phil. . . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	ɔ.	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	B.	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	C.	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+ Coll. Allery.	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	n.	….	….	….	….	….	t.	….	….	b.	+	
F. P.	n.	….	….	R.	G.	….	t.	g.	l.	b.	+	
….	….	….	….	….	p.							
P.	….	….	….	R.	….	….	….	….	l.	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	l.	….	+	
F.	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
f. p.	n.	….	….	….	p.	….	….	g.	l.	….	+	
P.	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
F. p.	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
p.	….	….	….	….	….	….	….	g.	….	….	+ ?	
P.	….	….	….	C.	p.	….	….	….	….	b.	+	+
F. p.	ɔ. n.	….	….	….	….	….	….	g.	….	….	+	
f.	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
….	n.	….	….	R.	….	….	….	….	….	….	+	+
F. p.	….	….	….	C.	….	….	….	….	….	….	+	
….	n.	….	s.	C.	p.	m.	T.	….	….	….	+	+
F.	ɔ. n. c.	….	….	R. B.	p.	….	T.	g.	l.	b.	+	
p.	n.	….	s.	….	p.	….	t.	….	….	….	+	
….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	….	+	
F. p.	ɔ. n. c.	….	s.	….	….	….	T.	g.	….	b.	+	
….	ɔ. n.	….	s.	….	….	….	….	g.	….	….	+	

196	multilamellosus Philippi (Murex). . . .	. . . .
197	barvicensis Johnston (Trophon).	. . . .
198	muricatus Montagu (Murex).	= F. echinatus Phil. F. longurio Weinkaff. . . . .
	Gen. *Typhis* Montfort.	
199	tetrapterus Bronn (Murex)	= M. fistulosus, M. tetrapterus Phil. . . . .
	Gen. *Ranella* Lamarck.	
200	gigantea Linneo (Murex)	= R. gigantea, R. reticularis Phil. . . . .
201	reticulata De Blainville (Triton). . . .	= R. lanceolata Phil. . . . .
	Gen. *Tritonium* Cuvier.	
202	scrobiculator Linneo (Murex).	. . . .
203	cutaceum Linneo (Murex).	. . . .
204	corrugatum Lamarck (Triton)	. . . .
* 205	affine Deshayes.	. . . .
206	Parthenopeum v. Salis (Murex).	= T. succinctum Phil. . . . .
207	nodiferum Lamarck (Triton)	. . . .
	Gen. *Buccinum* Linneo.	
208	Humphreyseanum Bennet	= B. fusiforme Kiener . . . .
	var. ventricosum Kiener.	= B. striatum Phil. B. Kieneri Allery . . . .
• 209	Groenlandicum Chemnitz	. . . .
• 210	undatum Linneo	. . . .
	Gen. *Purpura* Lamarck.	
211	haemastoma Linneo (Buccinum)	Mostruosità. = P. gigantea Calcara . . . .
	Gen. *Cerithium* Bruguière.	
212	vulgatum Bruguière	. . . .
	Var. gracile Allery.	. . . .
	Var. varicosum Allery.	. . . .
* 213	varicosum Brocchi	. . . .
214	mediterraneum Deshayes	= C. fuscatum (Costa) Philippi. . . . .
* 215	nodoso-plicatum Hoernes	. . . .
* 216	bicinctum Brocchi	. . . .
217	trilineatum Philippi	. . . .
	Gen. *Pyrenella* Gray.	
218	conica De Blainville (Cerithium). . . .	= C. mammillatum Phil. . . . .
	Gen. *Cerithiolum* Tiberi.	
219	scabrum Olivi.	= C. lima Phil. C. reticulatum Allery . . . .
220	reticulatum Da Costa (Strombiformis).	= C. lima var. Phil. . . . .
221	spina Partsch (Cerithium).	. . . .
222	pusillum Jeffreys (Turritella?)	. . . .
223	elegans Blainville (Cerithium).	= Cerithium lacteum Phil. . . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
f.	n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
F.	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
F. p.	n.	....	....	C.	p.	....	....	g.	L.	....	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	....	G.	....	....	g.	....	....	+	
....	ɔ. n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	n.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. P.	n.	....	....	....	G.	....	t.	g.	....	....	+	
....	....	....	....	....	G.	....	T.					
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
F. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
F. P.	n. c.	....	....	R.	G.	....	....	....	....	....	....	+
F.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+
F.	....	....	....	R.	G.	M.	....	....	....	....	....	+
....	....	....	....	....	....	M.	t.	....	....	....	+	
f. P.	n.	....	s.	B.	G.	M.	T.	....	l.	b.	+	
P.	....	....	....	B.	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.		
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.			
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.		
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
....	ɔ. n.	....	....	R. C. B.	G.	m.	T.	g.	l.	b.	+	+
F. P.	....	....	....	C. B.	G.	....	T.	....	L.	....	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. P.	....	....	....	C.	....	....	T.	....	....	....	+	
F. p.	ɔ. c.	....	....	C.	G.	....	T.	....	....	b.	+	

	Gen. *Triforis* Deshayes.	
224	perversa Linneo (Trochus).	. . . .
	Gen. *Cerithiopsis* Forbes e Hanley.	
225	tubercularis Montagu (Murex)	= Cerithium pygmaeum Phil. . . . .
226	Barleei Jeffreys.	. . . .
227	bilineata Hoernes (Cerithium).	= Cerithium Coppolae Aradas . . . .
228	metaxa Delle Chiaie (Murex).	= C. Crosseanum Tiberi, C. subcylindricus Brusina
	Gen. *Strombus* Linneo.	
* 229	coronatus Defrance.	Questa specie parmi diversa da quella della zona inferiore del plioceno. . . . .
	Gen. *Chenopus* Philippi.	
230	pespelecani Linneo (Strombus)	. . . .
* 231	Uttingeri Risso (Rostellaria)	= C. pesgraculi Bronn. Phil. . . . .
232	Serresianus Michaud (Rostellaria) . . .	. . . .
	Gen. *Trichotropis* Broderip e Sowerby.	
* 233	borealis Broderip e Sowerby	. . . .
	Gen. *Cancellaria* Lamarck.	
234	cancellata Linneo (Voluta)	. . . .
* 235	nodulosa Lamarck	. . . .
* 236	cassidea Brocchi (Voluta)	. . . .
237	costata Calcara.	. . . .
238	coronata Scacchi	. . . .
	Gen. *Lamellaria* Montagu.	
239	perspicua Linneo (Helix)	. . . .
	Gen. *Sigaretus* Lamarck.	
240	striatus Marcel de Serres.	= S. haliotideus Phil . . . .
	Gen. *Xenophora* Fischer.	
* 241	crispa Koninck (Trochus)	= T. crispus Philippi. . . . .
	Gen. *Bifrontia* Deshayes.	
242	Zanclea Philippi	. . . .
	Gen. *Solarium* Lamarck.	
243	discus Philippi	= S. pseudoperspectivum, S. discus Allery . . . . .
* 244	hemisphaericum n. sp.	. . . .
245	Mediterraneum Allery	= S. pulchellum Tiberi (non Michelotti). . . . . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P̄.	ɔ.	. . . .	. . . .	R. C. B.	G.	. . . .	T.	g.	l.	b.	+	+
f. P.	. . . .	. . . .	. . . .	C. B.	. . . .	. . . .	t.	. . . .	l.	b.	+	+
f.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	+
P̄.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	
f. P̄.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	b.	+	
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	B.	. . . .	M.	T.					
F. P.	ɔ. n. c.	. . . .	s.	R. B.	. . . .	. . . .	T.	. . . .	L.	b.	+	+
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	t.					
F.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	+
f.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+
P.	n.	. . . .	s.	R. B.	. . . .	. . . .	t.	. . . .	. . . .	. . . .	+	
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	b.		
. . . .	n.											
p.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+ ? Calcara.	
P.	n.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	g.	. . . .	. . . .	+	
p.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	+
f.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	
F. P.	. . . .	s.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	g.	L.	b.		
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	
f. p.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	l.	. . . .	+	
f. p.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	+	

246	moniliferum (Bronn) Allery	Sembrami diverso dal S. moniliferum del pliocene a tico e del mioceno . . . .
247	fallaciosum Tiberi	= S. stramineum Phil. . . . .
*248	peregrinum Libassi.	. . . .
	Gen. *Adeorbis* S. Wood.	
249	subcarinatus Montagu (Helix).	= Natica? subcarinata Phil. Delphinula pusilla Calcar
*250	Woodii Hoernes.	. . . .
*251	pulchralis Wood	. . . .
	Gen. *Natica* Lamarck.	
252	millepunctata Lamarck	. . . .
	Var. maculata Deshayes.	= N. hebraea Appelius. . . . .
•253	tigrina? Defrance.	Ab. Brugnone (M.S.) . . . .
254	Dillwynii Payraudeau.	= Nacca fasciata Risso . . . .
255	filosa Philippi.	= N. Sagraiana Allery, N. fulminea Tiberi non Lam
256	catena Da Costa (Cochlea)	. . . .
257	Brocchiana Philippi	= N. sordida Phil., N. fusca Blainv.. . . . .
258	Alderi Forbes	= N. intermedia Phil., N. Marochiensis Phil. . .
259	Guillermini Payraudeau	. . . .
260	macilenta Philippi	. . . .
261	intricata Donovan (Nerita)	= N. Valenciennesii Philippi . . . .
262	Iosephina Risso (Neverita)	= N. glaucina, N. olla Philippi. . . . .
263	pulchella Risso	(Appelius Manzoni) . . . .
•264	Montacuti Forbes.	. . . .
	Gen. *Nerita* Linneo.	
265	viridis Linneo	. . . .
*266	elongata Philippi.	. . . .
	Gen. *Niso* Risso.	
*267	eburnea Risso.	. . . .
	Gen. *Eulima* Risso.	
268	polita Linneo (Turbo)	= Melania Boscii Phil. E. Petitiana Brus. . . . .
269	microstoma Brusina	. . . .
270	intermedia Cantraine.	= Melania nitidia Phil. . . . .
271	distorta Defrance (Melania).	= Melania distorta Phil. . . . .
272	subulata Donovan (Turbo).	= Melania Cambessedesii Phil. . . . .
273	bilineata Alder	. . . .
	Gen. *Odostomia* (Flemming) Philippi.	
*274	? bulimus (Scacchi) Philippi (Eulima) .	. . . .
275	conoidea Brocchi (Turbo)	. . . .
276	polita Bivona pat. (Ovatella)	= Auricula? conoidea Phil. Rissoa polita Scacchi .
277	Lukisii Jeffreys	. . . .
278	albella Lovèn (Turbonilla)	. . . .
279	rissoides Hanley	. . . .
	var. dubia Ieffreys	. . . .
280	plicata Montagu (Turbo).	. . . .
281	clavula Lovèn (Turbonilla)	. . . .
282	acuta Ioffreys.	. . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	ɔ. n.	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	
f. p.												
....	....	....	....	C.	....	....	....	....	L.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.			
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.			
F. P.	ɔ. c.	s.	s.	R. C. B.	....	M.	t.	g.	L.	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	....	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	Indie.		
....	n.	....	....	....	p.	....	....	....	....	....	+	
P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
F̄. P.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
F. P.	ɔ. n.	....	s.	B.	G.	....	t.	g.	l.	....	+	+
f. P̄.	....	....	....	R. C.	....	....	....	....	....	....	+	+
P.	n.	....	....	R. C.	G.	m.	....	....	....	b.	+	
F̄. P.	ɔ. n. c.	....	....	R. B.	G.	....	t.	....	l.	b.	+	
f. P̄.	n.	....	....	R.	G.	....	....	....	....	....	+	
F̄. P.	ɔ. n. c.	....	s.	R. B.	....	....	....	g.	....	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	
F. P̄.	....	....	....	R.	....	....	....	....	....	....	....	+
....	....	....	....	B.	....	....	t.	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	t.					
....	....	....	....	....	....	....	....	g.	....	b.		
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	g.	l.	....	+	+
F̄. P.	....	....	....	C.	p.	....	....	....	l.	b.	+	+
f. p.	ɔ.	....	....	....	....	....	t.	....	l.	b.	+	+
p.	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	g.				
F. P.	....	....	....	....	....	....	....	g.	L.	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	C.	....	....	....	....	L̄.	....	+	+
f.	....	....	....	C.	....	....	....	....	L̄.	b.	+	+
P̄.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
P.	....	....	....	.C	....	....	....	....	L̄.	....	+	+

•283	unidentata Jeffreys	. . . .
284	pallida Montagu (Turbo).	= O. eulimoides Hanley, O. novegradensis Brusina.
285	Nardoi Brusina	. . . .
286	vitrea Brusina.	= O. neglecta Tiberi, O. elegans Allery . . . .
•287	diaphana Jeffreys.	. . . .
288	Warreni Thompson	. . . .
289	Erjaveciana Brusina	= O. retardata Tiberi . . . .
290	obliqua Alder	= Auriculina exilissima Brusina . . . .
291	laevissima n. sp.	. . . .
	Gen. *Eulimella* Forbes.	
292	nitidissima Montagu (Turbo)	. . . .
293	ventricosa Forbes (Parthenia).	= Eulima affinis Phil. . . . .
294	acicula Philippi (Melania).	. . . .
295	Scillae Scacchi (Melania)	= Eulima Scillae Phil. . . . .
	Gen. *Turbonilla* Risso.	
296	Humboldti Risso	= Tornatella clathrata, Turbonilla Humboldti Phil.
297	decussata Montagu (Turbo)	. . . .
298	clathrata Jeffreys (Odostomia)	var. = O. Jeffreysiana Seguenza M.S. . . . .
299	excavata Philippi (Rissoa).	. . . .
300	canaliculata Philippi (Rissoa).	. . . .
301	fenestrata Forbes (Odostomia)	. . . .
302	turbonilloides Brusina (Odostomia). . .	. . . .
•303	spiralis Montagu (Turbo)	. . . .
304	interstincta Montagu (Turbo).	var. = R. striata e suturalis Phil. . . . .
	var. monozona Brusina (Odostomia).	. . . .
305	indistincta Montagu (Turbo)	. . . .
306	obliquata Philippi (Chemnitzia).	. . . .
307	scalaris Philippi (Melania)	. . . .
308	tricincta Jeffreys (Odostomia).	= Rissoa doliolum Phil. . . . .
309	rufa Philippi (Melania)	= Chemnitzia rufa Phil. . . . .
310	densecostata Philippi (Chemnitzia). . .	. . . .
311	lactea Linneo (Turbo)	= Melania Campanellae, Chemnitzia elegantissi[ma] Philippi. . . . .
312	internodula S. Wood (Chemnitzia) . . .	. . . .
313	pusilla Philippi (Chemnitzia)	. . . .
314	gracilis Philippi (Chemnitzia).	. . . .
315	striatula Linneo (Turbo).	= Melania e Chemnitzia pallida Phil. . . . .
	Gen. *Mathilda* Semper.	
316	quadricarinata Brocchi (Turbo)	. . . .
317	nodulosa n. sp.	. . . .
	Gen. *Aclis* Lovèn.	
318	ascaris Turton (Turbo).	. . . .
319	supranitida S. Wood (Alvania)	. . . .
	Gen. *Scalaria* Lamarck.	
320	communis Lamarck.	. . . .
321	Turtonae Turton (Turbo)	. . . .
	var. tenuicosta Michaud.	= S. planicosta Biv. pat. . . . .
322	geniculata Brocchi (Turbo)	. . . .
*323	trinacria Philippi.	. . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P.	....	....	....	C.	....	....	....	....	L.	....	....	+
P.	....	....	....	C.	....	....	....	....	L.	b.	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+
f. P.	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
....	....	....	....	C.								
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	b.	+	+
F. P.	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	b.	+	+
F. p.	....	....	....	....	....	....	....	g.	....	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	L	....	+	+
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	....	+	+
P.	....	....	....	C.	p.	....	....	....	L.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
f. P.	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	....	....	+
f. P.	....	....	....	B.	....	....	....	....	L.	b.	+	+
....	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.	....	....	....	C.	....	....	....	....	l.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	C.	....	....	t.	....	L.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	L.	b.	+	
P.	....	....	....	....	....	....	t.	....	l.	b.	+	+
p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	l.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	l.	b.	+	
f. P.	....	....	....	....	....	m.	t.	....	....	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+ Coll. Tiberi.	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	+
P.	....		....	....	....	....	....	....	....	....	+	+
F. P.	ɔ. n. c.	....	....	R.	....	....	....	g.	l.	....	+	+
....	....	....	....	C.	....	....	....	....	....	....	+	+
F. p.	ɔ. n. c.	....	....	....	....	....	....	g.	....	....	+	
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
p.												

324	Trevelyana Leach.	. . . .
*325	eximia Pecchioli	. . . .
326	pseudoscalaris Brocchi (Turbo)	. . . .
327	foliacea Sowerby	. . . .
*328	crispa Lamarck.	. . . .
329	soluta Tiberi	. . . .
330	pulchella Bivona pat.	. . . .
331	frondosa J. Sowerby	= S. Celesti Aradas, S. pumila Libassi, S. soluta Tiberi (parte) . . . .
332	pumicea Brocchi (Turbo).	Non è piuttosto la S. crenata Lin.? . . . .
	GEN. *Truncatella* Risso.	
333	truncatula Draparnaud (Cyclostoma). .	. . . .
	GEN. *Turritella* Lamarck.	
334	communis Risso.	= T. terebra Phil. . . . .
*335	tricarinata Brocchi (Turbo)	. . . .
336	subangulata Brocchi (Turbo)	. . . .
337	triplicata Brocchi (Turbo).	. . . .
338	Brocchii Bronn	. . . .
*339	tornata Brocchi (Turbo).	. . . .
	GEN. *Siliquaria* Lamarck	
340	anguina Linneo (Serpula)	. . . .
	GEN. *Vermetus* Lamarck.	
341	arenarius Linneo (Serpula)	= V. gigas Phil. . . . .
342	semisurrectus Bivona pat.	. . . .
343	triqueter Bivona pat.	. . . .
344	glomeratus Bivona pat.	. . . .
345	subcancellatus Bivona pat.	. . . .
*346	intortus Lamarck.	. . . .
	GEN. *Coecum* Flemming.	
347	trachea Montagu (Dentalium).	= Odontidium rugulosum Phil. . . . .
348	glabrum Montagu (Dentalium)	. . . .
	GEN. *Skenea* Flemming.	
349	planorbis Fabricius (Turbo)	. . . .
	GEN. *Barleia* Clark.	
350	rubra Montagu (Turbo)	= Rissoa fulva Phil. . . . .
	varietà.	. . . .
	GEN. *Hydrobia* Hartmann.	
351	ulvae Pennant (Turbo).	= Paludina muriatica, P. thermalis Phil. . . . .
	var. ventrosa Montagu.	. . . .

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	+
f.												
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	b.	+	
....	....	....	....	B.	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	g.				
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	
f.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
f. p.	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
f. P.	ɔ. n.	....	s.	C.B.	....	....	....	g.	L.	b.	+	+
F.	....	....	....	C.B.								
....	....	....	....	....	....	M.	....	....	....	....	+	
....	....	....	s.	R.C.B.	G.	M.	....	g.	L.	b.	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	Coll. Tiberi.	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.		
....	ɔ. n.	....	....	....	G.	....	....	....	....	....	+	
P.	....	....	....	....	G.	M.	t.	....	....	....	+	
F. P.	....	....	....	....	G.	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
....	n.	....	....	....	....	....	t.	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	G.	....	....	....	....	....	+	
....	....	....	....	....	....	....	....	g.				
P.	....	....	....	C.B.	....	....	t.	....	L.	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	l.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	b.	+	+
....	....	....	....	....	....	....	t.	....	L.	....	+	+
....	....	....	....	....	....	....	....	....	L.	b.	+	+

(Continua).

III.

Intorno ai terreni dell' Urbinate.

(Estratto dalla Memoria : *I terreni dell' Urbinate,* del dottore F. Mici, Urbino 1873.)

La regione che l' Autore si propone di descrivere è quella che collegandosi alla catena centrale del Monte Nerone e del Catria, ha per centro Urbino ed è limitata da un lato dal passo del Furlo e dall' altro dal paese di Auditore nel versante sinistro della Foglia. Tale regione formata da parecchie onde anticlinali quasi parallele, presenta una stratificazione generalmente diretta da N.O. a S.E. con inclinazione molto varia. In essa emergono con certa regolarità tutti i terreni dal piano miocenico superiore sino al lias inferiore.

La località che presenta i terreni più recenti è quella di Auditore. Salendo per Monte Farolfo a San Giovanni s' incontra una singolare copia di conchiglie fossili fra le marne, le sabbie e le ghiaie. Esaminando dall' alto al basso il taglio di una nuova strada per Tavoleto e le balze dette le Rupine, si presentano banchi potenti di sabbia gialla quarzosa a cemento calcareo argilloso, alquanto micacea, intramezzata da arenaria poco dura in istrati o in grossi nodoli più duri. In alcuni punti si mostrano delle ghiaje in gran parte fluviali, talora conglomerate con sabbia ed argilla. Si alternano con quelle sabbie delle marne turchinicce o bigie, rare da prima e predominanti inferiormente, con numerose conchiglie, gasteropodi e bivalve.

Le marne inferiori sono più scarse di fossili e presentano traccie di gesso. Questo si fa più frequente in basso, e sotto le Rupine ve ne ha una cava tra le marne bigie, le quali appoggiansi ad una zona argillosa d' un color bruno e rosso, ricca di manganese, discordante cogli strati superiori. Tale zona (cretaceo superiore) non si appalesa più verso Urbino, ma invece continua verso Sasso Feltrio, collegandosi coi terreni del Montefeltro.

La presenza delle conchiglie marine nelle ghiaje fluviali è

prova dell' origine littorale della formazione conchiglifera di Auditore. Tale formazione non continua però verso Urbino; essa fa da tetto alla zona gessosa che si sviluppa poi fra Calduca e Ca Ciuccio, presso il così detto Muraglione di Pallino. Gli strati di questa zona sono sensibilmente inclinati a N.E.; s' incontrano dapprima le marne turchine e bigie già viste formar la base della formazione di Auditore, succedono poscia sottili strati di calcare piuttosto duro e a struttura laminare; seguono gessi fogliettati bituminosi e strati di calcare e poi ancora gessi cristallini con marne biancastre formanti insieme uno spessore di tre metri. Tra quelle marne scistose non è raro qualche avanzo di foglia o scheletro di piccoli pesci, tra questi il *Lebias crassicaudus*. Marne gessose, talora sabbiose, con filari di rosse argille ferruginose interposte, gessi cristallini o saccaroidi frammisti a marne bigie, fan seguito alle precedenti.

Il fianco del fosso sotto il Muraglione formato di marne bigie è coperto di efflorescenze di solfato di soda: le argille turchine a forma nodulare formano il fondo del fosso. Vi è pure una sorgente sulfurea ed una calcarea incrostante. Sul colle di Ca Ciuccio emerge sotto i precedenti strati un calcare siliceo mal stratificato ed assai duro; è il *Marmarone* dei minatori, compagno dello zolfo. Sotto il calcare viene una formazione di argille e sabbie con filaretti di gesso, poi in banchi potenti senza gesso. Dall'esame della stratigrafia e dei caratteri litologici e dei fossili risulta essere la formazione ora descritta eguale a quella ad ittioliti e filliti di Sinigallia e Mondaino e a quella di Sicilia. È in essa che si rinviene lo zolfo. Questo infatti noi troviamo poco lungi dalla descritta località sotto Ca Torello; ivi in uno spaccato naturale prodotto dalle acque ed allargato dai lavori d' una miniera si osserva l' ordine seguente di stratificazione:

Una serie potente di gessi listati e bituminosi è seguita da argille bituminose in sfoglie sottili intercalate da straterelli calcarei per uno spessore di tre metri circa. Segue uno strato di mediocre potenza di calcare siliceo con zolfo giallo citrino amorfo. Si ripetono le alternanze di calcari e argille, in qualche punto d' un bruno lucente e altrove ferruginose e saline; seguono, uno strato di calcare ferruginoso, argille bituminose, arenaria in noduli, argille sabbiose un po' saline, quindi parecchi metri di are-

naria bigia, ed infine argilla sabbiosa turchiniccia con frammenti di lignite. Oltre lo strato calcareo con zolfo, fu ivi rinvenuto uno strato di arenaria grigia con tenue quantità di minerale che corrisponderebbe all' *arenazzolo* di Sicilia. Verso Ca i Frati, passato lo stagno ove le acque depositano zolfo, trovasi altra miniera, ove immediatamente sotto il calcare siliceo si presenta il minerale in una marna calcarea a sottili e spessi filaretti. Di là risalendo un burrone s' incontrano marne bigie, da cui scaturisce acqua salata. Questa zona salina si scuopre pure in fondo del fosso che costeggia la strada che va a Schieti, in grossi banchi argillosi ad efflorescenze saline: il suo massimo sviluppo rivelasi a Val Zangona ed Isola del Piano. In queste località sgorgano diverse sorgenti solfuree ferruginose e salate, e sempre dalle marne bigie sottoposte alla zona dei gessi e dei solfi.

A queste marne saline soggiace una formazione potentissima, gli strati superiori della quale vedemmo già dietro Ca Ciuccio e Ca Torello. Dessa costituisce la maggior parte dei terreni intorno ad Urbino e mostrasi sulla via di Schieti, sulla strada per Pesaro, lungo quella del Tufo, ec. La parte superiore resulta di marne turchiniccie, talora sabbiose, in grossi banchi, con qualche straterello di arenaria quarzosa, micacea, tenera e laminare. Più basso appaiono banchi di sabbie. Le arenarie si presentano con uno spessore crescente e talora a filari di grossi noduli, come quelli presso Auditore: tali noduli sono a nucleo durissimo più quarzoso e di color bigio, e servono a selciare le vie di Urbino. Le marne sono inferiormente più rare e si alternano sempre colle sabbie e colle molasse. Rari assai i fossili. Nella parte superiore in uno strato sabbioso presso la torre di Cavallino nella via di Schieti, si trova un banco di una sola specie di ostriche. Altrove pure negli strati superiori si presenta, ma raramente, la *Lucina apenninica* Doder. specie miocenica. Nell' inferiore nessun fossile: vi si trovano straterelli di lignite, uno dei quali molto esteso e di buona qualità nella parte superiore.

Ad onta della povertà di fossili, la stratigrafia e la natura litologica di questa formazione e il suo graduale passaggio alla zona superiore delle marne saline dei solfi e gessi fanno conoscere che tutta la serie degli strati esaminati sin qui costituisce nel suo complesso il terreno miocenico dell' Urbinate. La

formazione l'Auditore corrisponderebbe secondo Scarabelli al Tortoniano, la zona solfurea gessosa analoga a quella di Sicilia al miocene superiore, e le marne o molasse a lignite al miocene inferiore.

Il passaggio dai terreni ora descritti all' eocene agevolmente si può osservare a Urbino sotto le mura dal Piano de' Canonici verso la Barriera Margherita. Quivi a banchi di sabbia, marne turchine e noduli di molassa quasi verticali, succedono marne calcaree scagliose, biancastre all' esterno, un po' rugginose, bigie o brune all' interno ; desse presentano impronte di fucoidi (*Chondrites intricatus*) le quali abbondano in tutti questi strati che sorgono verticali di fianco al Forte. Proseguendo le osservazioni nelle località stesse si veggono gli strati contorti, o curvi a volta, di marne interposte a filari calcarei. Questi sono argillosi a frattura poliedrica, quelle bigie o azzurrastre, tenere e scistose. Osservate colla lente vi si rinvengono delle nummuliti (*Nummulites planulata*), che specialmente abbondano in uno strato che affiora nelle balze di Bagliolino sulla strada di Pesaro. Vi si trovano pure numerosi gusci di foraminiferi, ma nessun altro fossile tranne piccole squame e denti di pesce. Un tale terreno che pure si presenta a San Cipriano, Monte Soffio ec., è dunque indubbiamente eocenico.

Nell' alternanza de' calcari argillosi colle marne scistose, quelli si fanno predominanti nella parte inferiore, e più duri e compatti. Assumono un colore bruno e sono pregni di vene e rognoni di piromaca per lo più bruna: le fucoidi vi sono assai rare, frequenti invece i noduli di marcassite.

Questo complesso di strati detto volgarmente *bisciaro* in quelle località, si presenta con analoghi aspetti nei dintorni, formando una zona che fiancheggia i rilievi cretacei. Lembi di esso si trovano anche in mezzo a roccie secondarie, così ad esempio fra Acqualagna e Cagli, vicino a Scheggia, sotto Monte Cucco, a Piobbico ec. Desso è certamente eocenico nella sua parte superiore e media, ma l' inferiore, senza nummuliti, appartiene probabilmente già a terreni secondarii.

La località più opportuna all' esame dei terreni secondarii è certamente quella del Furlo. Seguendo la strada di Fossombrone sino a Calmazzo, si passa il fiume Metauro nelle sponde

del quale e sul primo contrafforte del monte si vede ancora il *bisciaro* coi suoi strati inclinati; ma ben tosto un' altra formazione vi succede. Questa, terrosa e marnosa da prima, si tinge di vari colori, tra' quali predomina il rosso, poscia si fa meno scagliosa, di natura più calcarea e compatta con filari di piromaca sanguigna. I fossili vi sono rari: Piccinini trovò un *Archiaca nasica* ed un *Clypeaster italicus* vicino al Catria e qualche altro fossile cretaceo lo Spada ed Orsini. Dessa per equivalenza di fossili e analogia di aspetto, rappresenta la *scaglia* del Veneto. Il passaggio del *bisciaro* inferiore alla *scaglia* è evidente nel fosso di Ca Dondo; quest' ultima si estende pei gruppi del Catria, del Monte San Vicino e della Sibilla.

Il monte di Pietralata e quello di Paganuccio sono formati di strati di mediocre spessore, d' un colore rosso mattone all' esterno, roseo all' interno, talora carnicino; in alcuni punti si trova qualche strato candido saccaroide con frequenti cristalli spatici: la stratificazione è regolare, talora la roccia è frammentaria, raramente oolitica. Fornisce pietre da costruzione delle quali ve ne ha una cava ad Isola del Piano. La piromaca non si trova che raramente negli strati inferiori, e qualche traccia di erubescite con malachite sopra Monticelli, ad Acqualagna, a Piobbico. Questo calcare rosato ha una potenza di oltre cento metri, e si estende dalle Alpi della Luna per quasi tutto l' Apennino centrale. I fossili vi mancano; uno solo ne fu trovato dallo Scarabelli (*Ananchites ovata*) a Fossombrone presso il Monte dei Cappuccini.

Sotto il calcare rosato si scorge una serie di strati chiari, rossi, verdi, paonazzi; sono calcari lamellari intramezzati da sottilissimi scisti argillosi. Nella sfaldatura di tali calcari appariscono numerose fucoidi di color nero. Nel letto del fiume presso Vicarello, tra i calcari chiari con fucoidi si trova un banco di scisti neri bituminosi dello spessore di un metro, simili a quelli di Piobbico, da' quali si estrasse petrolio, e di altre località ove è sempre compagno degli scisti a fucoidi sotto il calcare rosato.

Sottoposto e concordante agli scisti a fucoidi, giace un calcare quasi massiccio, di color plumbeo esternamente, chiaro o bigio all' interno: presenta frequenti vene spatiche e frattura poliedrica, nè vi mancano rognoni e vene di piromaca. Gli strati in basso si fanno più regolari, ma di spessore minore; la frattura

diviene concoide, ed il colore più chiaro. Questo calcare forma sovente il colmo delle vôlte anticlinali e le vette del Catria e di Monte Acuto. Desso si presenta talora in rupi aspre e selvaggie che gli valsero il nome di *rupestre*. I fossili vi sono rari: il Piccinini trovò nel Catria la *Terebratula euganeensis,* il Mariotti a Secchiano le ammoniti neocomiane come l'*A. Grasianus*, *Didayanus ec.*, sicchè fu riconosciuto per il piano inferiore del cretaceo. L'Autore stesso rinvenne copia di ammoniti neocomiani nei banchi candidi di quel calcare in un versante di Pietralata.

Alla formazione precedente altra ne succede a strati regolari e di certo spessore ove i fossili abbondano. I superiori sono calcari compatti, duri, a frattura concoide, colore verdognolo, con piriti e vene spatiche. I successivi sono di colore giallastro e come i primi compatti; tra questi strati s'insinuano anche delle marne gialle. La potenza delle due roccie è di tre a quattro metri ciascuna. Negli strati superiori si trovano frequenti le ammoniti e gli aptici (*A. punctatus*); e dallo studio di tali fossili risulta che questi strati appartengono al piano titonico. Il calcare giallastro poi, che si trova sviluppato al Furlo e a Monte Nerone e in pochi altri luoghi, manca altrove; dagli ammoniti in esso trovati, risulta rappresentare esso l' oolite inferiore.

Sotto quest' ultimo calcare ad *A. fallax* vengono strati sottili, rosso mattone e in qualche punto giallastri, per un' altezza di due a tre metri. È un calcare tenero marnoso, a frattura terrosa, ricco di ammoniti e con ossido di ferro. Si presenta però altrove in strati più grossi e con potenza assai maggiore, e sovente in banchi più compatti e duri. In questo orizzonte esteso in tutto l'Apennino centrale, sono frequenti gli ammoniti di specie liassiche (*A. Nillssonii* (*tatricus*), *heterophyllus, bifrons, comensis*, *radians, crassus ec.*). Per l'aspetto e pei fossili simile al *rosso ammonitico* di Lombardia, appartiene come questo al lias superiore.

Un calcare puro, compatto in istrati regolari e piuttosto grossi, di colore bigio chiaro, a frattura scheggiosa o concoide, succede alle marne. È la cosiddetta *pietra corniola,* ottima pietra da costruzione che si trae a Cantiano, Frontone e altrove. In essa trovasi la *Terebratula Aspasia* e la *Terebratula Renierii* ed altre terebratule, rinconelle, spiriferi, cidariti, una specie di *Rhynchoteu-*

this, qualche nautilo e belemnite, qualche ammonite, tra' quali il *normannianus* e raro l'*algovianus*. Al Furlo la potenza di questi strati è considerevole, ed è maggiore in altri luoghi raggiungendo i cento metri. Qui è di un bigio chiaro, come pure a Frasassi, a Monte Cucco e nel Catria; altrove è verdognolo, giallo o cilestrino: vi sono talora intercalate delle marne e straterelli di selce.

Proseguendo nella via Flaminia ed entrati nella gola del Furlo, gli strati della *corniola*, fatti sempre meno regolari, danno luogo ad un'altra roccia massiccia, brecciforme e cavernosa. Di tale roccia sono formate le pareti della gola. Dessa è di color giallognolo, di struttura spesso compatta e si rompe in elementi poliedrici. Questa roccia forma il nucleo e l'asse dell'elissoide del Furlo, ed è il terreno più antico della regione percorsa, poichè, procedendo oltre nella gola si vede, allo sbocco di questa, riapparire la *corniola* e le marne rosse ammonitiche in ordine ed inclinazione inversa alla primitiva. Ciò si verifica pure nel Catria, sul San Vicino, sulla Sibilla, ove questa roccia forma l'asse delle varie elissoidi di sollevamento. Nel Monte Cucco raggiunge l'altezza di 1000 metri, nel Catria di 1400. In questi monti come nel Furlo è di color giallo chiaro; a Val di Canale e Vallaccia sopra Piobbico (M. Nerone) bianchissima a struttura oolitica e pisolitica. Rarissimi vi sono i fossili: nel Furlo fu dal Mariotti trovata la *Posidonomya Janus* comune nel lias inferiore di Campiglia in Toscana.

A completare la descrizione dei terreni è da aggiungersi una formazione che è sviluppatissima sul Catria. Al disotto del calcare titonico in luogo del calcare a *A. fallax* si presentano dei sottili scisti calcarei, duri, sonori, verdastri superiormente, rossi al disotto e tra questi numerosi filari di selce bruna, bianca o verdognola. Al Furlo non vi ha che una traccia di tale formazione. In questi strati sono frequenti gli aptici, *A. mellosus, punctatus* ed altri. Questi scisti ad aptici riposano sulle marne rosse ammonitiche: manca quindi il calcare giallastro ad *A. fallax*, il che si verifica quasi sempre ove appaiono gli scisti ad aptici.

A Monte Nerone sopra Piobbico, in Val di Canale e a Monte Cucco havvi un'abbondante formazione di travertino del quale si

giovano assai i costruttori. Una breccia durissima, pure eccellente per costruzione, trovasi in grande abbondanza in diverse località, tra le quali le balze del Corno sopra Isola Fossara e Costacciaro, ove banchi orizzontali di tale breccia giacciono sugli strati obliqui della *scaglia.*

Un giacimento infine di perossido di ferro idrato trovasi presso Piobbico, con poca ganga argilloso-calcarea; si presenta in piccoli strati ed ammassi, talora con piromaca, nella zona del lias medio (*corniola*) sopra Gorga Cerbara ed Eremo, e a Monte Nerone.

Riassumendo ora le formazioni diverse descritte in ordine geologico, risulta:

1° La formazione di Auditore segna il trapasso tra il terziario superiore e il medio, poichè confina tra le argille inferiori subapennine e il miocene;

2° Alla parte superiore del miocene è da riferirsi la zona gessosa e solfifera; è però rimarchevole che nelle argille silicee di Mondaino e Montefabbri oltre alle filliti ed agl' ittioliti soliti (*Lebias crassicaudus*) si trovano numerose specie di diatomee, esclusivamente marine. Per l'analogia poi con altri terreni d'Italia e per i rapporti stratigrafici col miocene superiore e col nummolitico inferiore, è da ritenersi che la zona delle marne saline di Val Zangona appartenga al miocene medio, le marne e le sabbie a ligniti dei dintorni d' Urbino al mioceno inferiore;

3° I calcari e le marne con fucoidi sono certamente dell' eoceno medio, meno però gli strati inferiori ferruginosi e selciferi ritenuti appartenere alla creta superiore equivalente all' alberese inferiore toscano. Manca in questi terreni il calcare nummolitico a *facies* alpina, ed il macigno eocenico della Toscana solo si trova verso le Alpi della Luna col nome di *pietraserena;*

4° Dei terreni secondarii un superiore orizzonte è certamente la *scaglia* ed il calcare rosato rappresentanti nel loro insieme il cretaceo superiore. La creta inferiore è rappresentata dal *calcare rupestre* ad ammoniti neocomiani. Gli scisti a fucoidi intermedii possono collocarsi nella creta media. Equivalenti al superiore sono la *scaglia* del Veneto e la *pietraforte* della Toscana, e all' inferiore il *biancone* del Veneto e forse la *maiolica* di Lombardia;

5° Il marmo verde titonico apre la serie dei terreni giuresi: desso ha il suo riscontro nelle Alpi nel calcare a *Terebratula diphya* e in Sicilia in quello a *Terebratula janitor*. Gli scisti ad aptici appartengono alla zona inferiore titonica, equivalenti per struttura e fossili al calcare ad aptici di Lombardia. Il calcare ad *A. fallax* del Furlo rappresenta l'oolite inferiore, ed equivale all'oolite di San Vigilio sul lago di Garda. È degna di osservazione l'assenza di tutti i piani intermedii dell'oolite nell'Apennino centrale;

6° Le marne e i calcari rossi ammonitici equivalenti ai lombardi, formano il piano superiore del lias; sono rappresentati in Toscana dal calcare rosso e giallo di Cetona e Corfino e dagli strati a *Posidonomya Bronnii* delle Alpi Apuane. Al lias medio appartiene probabilmente la *corniola* e all'inferiore il calcare massiccio del Furlo, ove l'unico fossile ben determinato è la *Posidonomya Janus* Mengh., che trovasi pure quasi esclusivamente in alcuni strati calcarei presso Campiglia formanti il piano inferiore del lias.

IV.

Intorno alla temperatura e ad altre condizioni fisiche dei mari mediterranei, in rapporto colle ricerche geologiche per W. B. Carpenter F. R. S.

(Dal *Geolog. Magaz.*, dicembre, 1872, pag. 545.)[1]

Le ricerche che l' Autore ha direttamente intraprese in questi ultimi quattro anni intorno alla temperatura e alle altre condizioni delle profondità marine, combinate colle informazioni otte-

[1] Mi sono deciso a chiedere l'inserzione nel *Bollettino del R. Comitato Geologico Italiano* della traduzione di questo articolo del dott. W. B. Carpenter, perchè mi è sembrato di grandissima importanza per gli studi moderni di geologia e paleontologia, e perchè ho pensato che altrimenti forse sarebbe passato inosservato od ignorato per tutti quegli studiosi in Italia che o non conoscono la lingua o non possiedono il periodico nel quale detto articolo è stato pubblicato.

Dott. A. Manzoni.

Bologna, 6 novembre 1873.

nute da altre fonti, lo hanno condotto ad ammettere l' esistenza di alcune sostanziali differenze quanto alle condizioni che prevalgono da un lato nell' aperto oceano, dall' altro nei mari mediterranei. E giacchè queste differenze hanno la massima influenza sulla natura e distribuzione della vita animale, e poichè è grandemente probabile che eguali differenze abbiano esistito in tutti i periodi geologici, così l' Autore ritiene importante che i geologi conoscano queste differenze, e trovino in queste la chiave che apra la strada alla interpretazione razionale di molti fenomeni paleontologici che attualmente rimangono oscuri.

I fatti principali che si attengono alla temperatura dell' Oceano, quali sono stati determinati colle recenti osservazioni, sono in brevi parole i seguenti:

1° Nelle alte latitudini nordiche la temperatura della superficie del mare in prossimità della barriera dei ghiacci, è di poco al disopra di 32° F. mentre a piccola profondità sotto la superficie la temperatura scende al disotto di 32° F. secondo le recenti osservazioni di Payer e di Weyprecht. Tenendo pur conto della ben constatata influenza della pressione acquea sul termometro nel caso delle osservazioni termometriche fatte in queste regioni, vi è tutto il fondamento per ritenere che (al di fuori di casi speciali in cui la temperatura dello strato superiore sia modificata da cause locali), vi sia una progressiva diminuzione da 32° a 29° F. ed anche più basso; di modo che la media temperatura dell' *intera colonna di acqua polare* può venir considerato non elevarsi al disopra dei 30° F.

2° Su più basse latitudini la temperatura della superficie del mare è potentemente influenzata dalla irradiazione solare; ma il *riscaldamento in più* così prodotto non si estende in genere ed in modo sensibile molto al disotto di 100 *fathoms* [1] (braccia marine). Al disotto di questa profondità vi è nell' Atlantico uno strato del quale la temperatura oscilla fra circa 52° e 45° F.; solo la profondità di questo strato varia considerevolmente, estendendosi in basso fino a circa 500 *fathoms* presso i banchi di Faro, e fino a 700 *fathoms* fuori della costa del Portogallo, e a 1000 ed anche 1200 *fathoms* presso l' equatore.

---

[1] Il Braccio marino o *fathom* degli inglesi equivale a 6 piedi inglesi ossia a M. 1,828.

3° Al disotto di questo strato ve n'è uno di *intermiscela*, nel quale il termometro scende rapidamente qualche volta perfino di 10° in 200 *fathoms* mentre poi al disotto di questo strato la temperatura ritorna a farsi più uniforme abbassandosi gradualmente da 39° e 38° a 36° e 35° F. alla profondità di 2000 *fathoms* e più presso il limite orientale dell' Atlantico settentrionale. È probabile che temperature anche più basse di queste possano esser rinvenute esistere sopra il fondo dell' Atlantico di mezzo, essendo che gli ultimi scandagli per temperatura, praticati nei mari orientali dal capitano Chimmo con termometri protetti, abbiano pienamente dimostrato che, *anche sotto l' Equatore,* la temperatura di fondo delle grandi profondità oceaniche può scendere fino a 32° F.

4° Così è che la colonna intertropicale può venir considerata consistere di — (*A*) uno *strato riscaldato in più,* del quale la temperatura si estende da 84° alla superficie a 52° F. a 200 *fathoms* di profondità; — (*B*) di uno *strato superiore caldo* di circa 1000 *fathoms* di profondità, del quale la temperatura si estende da 52° a 45° F.; — (*C*) di uno *strato di intermiscela* della profondità di circa 200 *fathoms* nel quale la temperatura scende da 45° a 39° F.; — (*D*) e di uno *strato freddo* occupante l' insieme della porzione più profonda dei grandi bacini oceanici al disotto di 1400 *fathoms* del quale la temperatura scende col crescere della profondità, in modo che nella sua porzione più profonda la temperatura è stata riscontrata bassa fino a 32° F. — La media temperie di tutta questa colonna può così venir calcolata a circa 45° F.

Ora, poichè l' acqua di mare progressivamente diminuisce di volume ed aumenta in gravità specifica coll' approssimarsi e raggiungere il punto di congelazione, l' Autore ritiene che supponendo le due colonne acquee, polare ed intertropicale uguali in altezza, l' eccesso in peso della prima debba produrre una pressione laterale nella sua porzione più bassa, tale da dar luogo ad uno scolo o corrente di acqua polare lungo il fondo dell' Oceano verso l' equatore. Alla sua volta questo scolo profondo, per aver abbassata la superficie ed il livello delle acque polari, darà luogo in compensazione ad un influsso di acqua intertropicale verso l' area polare; quest' acqua raffreddandosi

verrà acquistando essa pure lo stesso eccesso di gravità specifica e produrrà un movimento continuo di *discesa*, mentre dall' altro lato la corrente profonda di escita, essendo soggetta all' influenza riscaldante della crosta terrestre in basso e dell' acqua più calda in alto, rimarrà gradualmente sottoposta ad un assottigliamento via via che proceda verso l' Equatore fino ad esser portata ad una sempre maggiore profondità dalla superficie. E poichè il continuo influsso nell' area polare deve esser in ultimo fornito dalla superficie del mare tropicale, così vi sarà un continuo movimento dello *strato superiore dall'* area intertropicale *verso* quella polare; mentre (dappoichè l' acqua polare che arriva per l' ultima sarà sempre più fredda di quella che la precedeva, in modo che la prima di queste si collocherà sempre sotto la seconda) vi sarà sempre un continuo movimento *in alto* nell' acqua della regione intertropicale. Di questo movimento ascendente dell' acqua fredda di fondo si è avuto ultimamente una curiosa indicazione nel fatto che al di fuori delle coste occidentali dell' Africa la temperatura del mare a 2000 *fathoms* è circa 5° F. inferiore sopra un fondo abbastanza basso da rimaner coperto dalla corrente polare, e non così sopra un fondo di soli 700 a 800 *fathoms* di profondità.

La teoria o dottrina di una *circolazione verticale* sostenuta dall' Autore venne già di primo tempo suggerita da Pouillet come la miglior spiegazione dei fatti allora conosciuti intorno alla temperatura oceanica; ma questa dottrina venne poi messa in disparte, in considerazione della generale accettazione dell' altra dottrina di una temperatura uniforme di 39° $^1/_2$ F. nelle grandi profondità, come si ammetteva che fosse risultato dalle osservazioni di sir J. Ross, e come era stato accettato e professato da sir J. Herschel. Più recenti ed accurate osservazioni hanno invece offerto nuovi dati, in base ai quali l' Autore ha creduto di poter arguire che una tale sopradetta *circolazione* deve necessariamente aver luogo sotto le condizioni sopra menzionate e descritte, e che questa *circolazione* solamente porge un' adeguata ragione dei fatti somministrati dall' osservazione; questo nuovo modo di vedere sopra tale argomento essendo stato accettato da sir J. Herschel stesso e da sir W. Thomson.

Ora è facile a comprendere che una volta ammessa questa

dottrina di una circolazione verticale oceanica mantenuta dall' antagonismo delle temperature; la condizione termale di qualsiasi mare interno o mediterraneo dovrà esser ben differente. Di questi mari interni è un esempio tipico il Mediterraneo. Questo consiste di due bacini molto profondi; l' occidentale che si estende dallo Stretto di Gibilterra ai banchi dell' Avventura e di Serky i quali connettono la Sicilia colla costa di Tunisi, avente una profondità che oscilla sopra la massima porzione della sua area fra 1000 e 1600 *fathoms*; il bacino orientale, che si estende da Malta e dalle coste orientali di Sicilia fino a quelle di Levante, è ancor più profondo, raggiungendo questo in alcuni punti la profondità di pressochè 2000 *fathoms.*

Lo Stretto di Gibilterra costituisce l' unica comunicazione fra il Mediterraneo e l' Atlantico, ed ha una massima profondità di circa 500 *fathoms* fra Gibilterra e Ceuta. Questo stretto gradualmente si innalza e si espande verso la sua apertura occidentale fra i capi Spartel e Trafalgar, dove si riscontra un rialzo o spartiacque sottomarino del quale la media profondità è di circa 120 *fathoms* e tutt' al più di 200 *fathoms* in alcuni passaggi. Attraverso questo stretto passa una doppia corrente, modificata nella sua forza e direzione dall' agire delle maree, come dimostrano le ricerche che l' Autore ebbe occasione di praticare nell' agosto del 1871 in associazione al capitano Nares. Questa doppia corrente risulta di un *predominante* movimento *all' interno* dello strato *superiore* delle acque, e di altro movimento *all' esterno* dello strato *inferiore;* per modo che la quantità d' acqua che entra nel Mediterraneo dall' Atlantico è di molto superiore a quella che esce dal Mediterraneo per passare nell' Oceano. L' eccesso della *sopra* corrente va, come circa 200 anni fa affermò il dott. Halley, a sopperire le perdite sostenute dal Mediterraneo per effetto di evaporazione in complemento della quantità d' acqua che le pioggie ed i fiumi restituiscono a tutto il vasto bacino. Mentre la *sotto* corrente all' esterno serve, scaricando regolarmente una certa quantità di acqua più densa e salata del Mediterraneo, ad impedire una accumulazione di salinità in esso, come necessariamente risulterebbe dal continuo *influsso* di acqua salata dall' Atlantico in sostituzione di quella dolce che l' evaporazione sottrae giornalmente al bacino mediterraneo. L' Autore ritiene

d' accordo col capitano Maury che l' *efflusso* provenga dall' eccesso di gravità della colonna acquea mediterranea sopra quella atlantica; la immediata causa fisica di questo *efflusso* essendo appunto la stessa di quello dell' acqua di fondo dell' area polare. Egualmente nel caso del Mar Nero l' Autore aveva previsto ed affermato che l' eccesso di gravità specifica dell' acqua egea doveva produrre una *sotto corrente all' interno* lungo i Dardanelli ed il Bosforo, e questa previsione, per quanto da principio non appoggiata dalle ricerche del capitano Spratt, è stata poi ultimamente verificata dalle investigazioni fatte a bordo dello *Shearwater*.

Da quello che sopra è detto della corrente *entrante* per lo Stretto di Gibilterra, facilmente si comprende che questa non può sensibilmente influire sulla temperatura del Mediterraneo; tanto più che la sua profondità sull' orlo dello stretto di poco supera i 100 *fathoms* ed in questo modo intieramente fa parte dello strato superficiale, la temperatura del quale dipende dalla irradiazione solare. La temperatura *estiva* di questo strato nell' Atlantico è di alcuni gradi *al disotto* di quella dello stesso strato superficiale nel Mediterraneo; e la *invernale* temperatura di ambedue i mari è pressochè la stessa. Noi possiamo quindi metter fuor di considerazione l' influenza termale della corrente di Gibilterra, e appena è da tener conto della sua leggera influenza sulla porzione minima e più occidentale del Mediterraneo posto in vicinanza dello stretto, dove appunto la temperatura *superficiale* rimane leggerissimamente depressa. Invece la temperatura dello strato *profondo* nel Mediterraneo non potrà mai essere influenzata dalla corrente, appunto perchè questo strato è posto al disotto del livello dell' acqua entrante per lo stretto, e perchè inoltre quest' acqua, in virtù della sua provenienza dall' Atlantico e quindi della sua minore salinità e più alta temperatura (relativamente parlando), galleggierà sempre sullo strato delle acque profonde del Mediterraneo.

La temperatura *estiva* della *superficie* del Mediterraneo, dove non abbassata dalla mescolanza dell' acqua atlantica oscilla fra 70° e 80° F. — Ma questa temperatura rapidamente si deprime dalla superficie in basso, tanto che 2° si osservano spesso perduti per i primi 30 *fathoms*. Nel bacino occidentale per regola

il termometro cala a 55° o 56° F. a 50 *fathoms* di profondità; poi al disotto non si osserva che un ben lieve cambiamento fino a 100 *fathoms*, al qual limite la temperatura per regola si arresta a 54° F. Con questo grado fino al fondo, per quanto la profondità possa esser grande, la temperatura si mantiene *uniforme*, cosicchè l'acqua fra 100 e 1600 *fathoms* si riscontra sempre e dappertutto della stessa temperatura di 54° F. — Nel bacino orientale, del quale l'asse giace a due gradi di latitudine più a mezzogiorno di quello che nel bacino occidentale, il calore dello strato superficiale discende alquanto più in basso; non ostante questo la temperatura *uniforme* si incontra sempre a meno di 200 *fathoms* di profondità, e da questa fino al fondo, cioè fino a 2000 *fathoms* si osserva prevalere uniformemente la temperatura di 56° F.

Ora da tutti questi fatti si può dedurre: — 1° che la profondità di per sè non ha nessun effetto nel ridurre la temperatura; — 2° che la temperatura uniforme del Mediterraneo fra 100 o 200 *fathoms* ed il fondo deve dipendere da qualche condizione locale; — 3° che, mentre questa condizione si potrebbe credere prevalga anche nell'Atlantico sotto lo stesso parallello di latitudine, si osserva invece che la freddezza dello strato *inferiore* delle acque atlantiche al disotto di 90 *fathoms* si mantiene fra 39° e 36°,5′ F. per esser dovuta all'importazione delle acque polari. — Quale sarà dunque la condizione determinante della uniforme temperatura di 54° F. nel bacino occidentale e di 56° nel bacino orientale del Mediterraneo?

L'Autore nel Rapporto (per il 1870) intorno alle sue prime ricerche sul Mediterraneo attribuiva la detta uniformità di temperatura alla sottoposta influenza della riscaldata crosta terrestre, la temperatura della quale nell'area del Mediterraneo sembra essere di 54° F., come è indicato dalla uniforme temperatura di una profonda caverna nell'Isola di Pantellaria e da quella dei più profondi pozzi dell'Isola di Malta. Ma l'Autore inclina presentemente a credere che quella corrispondenza sia puramente accidentale, e che invece l'uniforme temperatura della massa acquea del Mediterraneo in ambedue i suoi bacini corrisponda alla *più bassa media invernale* e possa quindi aversi per una temperatura *isocheimale*. Conformemente alle più accurate infor-

mazioni raccolte dall' Autore, l' *invernale* temperatura del bacino occidentale è di 54° F. dalla superficie al fondo, mentre quella del bacino orientale è dappertutto 56° F., la differenza in più di quest' ultimo essendo dovuta alla piccola differenza di latitudine ed all' effetto riscaldante dei venti africani. Allorquando il sole acquista forza, la temperatura dello strato superficiale viene elevata, ma fino ad un certo limite di profondità, in modo che l' acqua posta al disotto non risente l' influenza della irradiazione solare. Se invece la temperatura invernale ne fosse ridotta, questa riduzione si farebbe sentire attraverso tutta la massa d' acqua, poichè come l' acqua superficiale si va agghiacciando, questa discende e così diffonde il suo freddo alla massa d' acqua sottostante. Così la temperatura di fondo di un profondo mare interno si potrà ritenere che dipenda da una o dall' altra di queste due condizioni: (*a*) la media invernale temperatura detta anche temperatura *isocheimale* della superficie; (*b*) la temperatura dell' acqua maggiormente fredda che s' introduce nel mare interno dall' Oceano. Che se la comunicazione del mare interno coll' Oceano sia così poco profonda che la temperatura dell' acqua lasciata passare attraverso non sia più bassa della media *isocheimale*, in tal caso quest' ultima media isocheimale costituirà la temperatura uniforme dell' intera massa d' acqua mediterranea sottoposta allo strato variabile di superficie. Che se invece questa comunicazione sarà tanto profonda da ammettere il passaggio dell' acqua dello strato profondo e più freddo dell' Oceano, in tal caso la temperatura di fondo del mare interno sarà quella di questo strato.

Si guardi ora come questo modo di vedere si applichi a due altri casi speciali.

Il Mar Rosso, alla guisa del Mediterraneo, è presso che completamente tagliato fuori da ogni comunicazione col più profondo e freddo strato di acqua del Golfo-Arabico, collo strato superficiale del quale golfo è solo in comunicazione per mezzo del poco profondo Stretto di Bab-el-Mandeb. Perlochè mentre la più bassa temperatura osservata in questo strato superficiale, anche nella porzione più settentrionale del Mar Rosso conosciuta col nome di Golfo di Suez, è di 71° F. (come assicura il capitano Nares recentemente impiegato ad esplorare quelle regioni), questa temperatura si osserva per di più discendere uniforme fino al

fondo posto a 450 *fathoms* di profondità. Da questo fatto si può con sicurezza affermare che una temperatura più bassa di questa non si troverà certo nella parte più meridionale del Mar Rosso anche in profondità eccedente i 1000 *fathoms*, dappoichè la *più bassa* temperatura di superficie di questa regione non sia probabilmente mai inferiore a 75° F., e la *più alta* giunga quasi ai 90° F. Pure nel Golfo Arabico la temperatura alla profondità di 2000 *fathoms* sta per certo non al *disopra* ma piuttosto rimane al *disotto* di 36° $^1/_2$ F. Quivi senz' altro la temperatura uniforme che prevarrà al disotto dello strato superficiale sarà la *isocheimale*.

Ora è opinione di tutti quelli i quali hanno attentamente studiato le formazioni coralline attualmente viventi, che i coralli formanti scogliera non vivono e crescono in una profondità maggiore di 20 *fathoms*; e poichè il professore Dana afferma, deducendolo dalla distribuzione geografica delle formazioni coralline viventi, che l' esistenza dei coralli formanti scogliera è geograficamente limitata dalla linea *isocheimale* di 68° F., l' Autore ha ragione di sospettare che questo limite in profondità così segnato, sia essenzialmente di natura *termale*. Infatti è significante il constatare come la fredda corrente, la quale risale dal Sud lungo le coste orientali dell' America meridionale (e che l' Autore riconosce come l' *influsso* della corrente pacifica equatoriale, nello stesso modo che accade lungo le coste orientali dell' Africa meridionale per la corrente equatoriale atlantica), spinge il limite meridionale della linea isocheimale di 68° ed il confine del mare corallino a settentrione dell' equatore fra la costa dell' America del Sud e le isole Gallopagos, le quali per quanto sotto l' equatore rimangono al di fuori di questo limite. Giacchè tutto quello che si conosce del rapporto fra la profondità e la temperatura indicherebbe che anche dentro l' area intertropicale dell' aperto oceano la temperatura a 20 *fathoms* debba non esser superiore ai 68° F., e che nei successivi 10 *fathoms* abbia a soffrire una considerevole riduzione. Quanto alla temperatura del Mar Rosso la quale non discende in verun luogo al disotto di 71° F., è importante il determinare se i coralli formanti scogliera si incontrano o no in questo mare in maggior profondità che nelle regioni oceaniche; e se vi si tro-

vano, quale sia la massima profondità alla quale questi coralli discendono. Le ricerche fatte dall' Autore in questo proposito mostrarono che i coralli calcarei (analoghi nelle loro essenziali particolarità ai coralli formanti scogliera) vivono e crescono alla profondità di molte centinaia di *fathoms*; e non vi è quindi sufficiente ragione *a priori* perchè i coralli formanti scogliera non possano svilupparsi in eguali profondità qualora la temperatura vi sia confacente.

Un eguale contrasto è stato rinvenuto dal comandante Chimmo fra la temperatura delle profondità del Mare di Sulu (una ristretta area fra la costa Nord-Est di Borneo e Mendinao) e quella del Mare Chinese. Per quanto il Mare di Sulu non sia un mare interno, non rimanendo che parzialmente circondato da terra, è però così chiuso da scogliere e barriere madreporiche da non avere che una ben ristretta e superficiale comunicazione col Mare della China o con quello di Celebes. Nonostante questa sua chiusura il Mare di Sulu ha una profondità considerevolissima e che si spinge fino a 1603 *fathoms*, e la sua condizione di temperie presenta lo *stesso contrasto* colla temperie del Mare Chinese come nel caso sopra illustrato. Le indicazioni di temperatura di cui si è inteso parlare in proposito dei mari di Sulu e di China, sono quelle di fondo a diversa profondità ottenute lungo la linea di deposizione della fune telegrafica fra Singapore e Hong-Kong. Per qual modo la discesa della temperatura da 51° a 37° F. mostri di verificarsi nel Mar della China a tanto minore profondità che non faccia nell' Atlantico, non può venir positivamente accennato finchè non si abbiano degli scandagli seriali che diano la temperatura dei successivi strati nella parte più profonda di questo mare. Siccome le temperature date sopra sono quelle di *fondo* a varie profondità sui *fianchi di una vallata* sottomarina, e siccome le accurate ricerche fatte lungo le coste degli Stati Uniti hanno posto fuor di dubbio che il più freddo e più pesante strato di acqua sottogiacente alla Corrente del Golfo si approssima alla superficie dovunque il fondo s' innalza, l' Autore ritiene presumibile che questa stessa circostanza si verifichi nel caso in esame, alla stessa maniera che sembra accadere nel *Canale* detto del *Lightning* fra il Nord della Scozia e le isole Färoè. Così dunque la temperie del Mare di Sulu presenta

esattamente lo stesso contrasto con quella del Mare della China, allo stesso modo che la temperie del Mediterraneo comparata con quella dell' Atlantico orientale, come si potrà giudicare dalla seguente tavola:

Profondità.	Mare di Sulu.	Mare della China.
0 *fathoms.*	83° F.	84° F.
30 »	—	77° F.
40 »	—	74° F.
50 a 80 »	—	71° F.
100 »	64°,5 F.	—
120 »	—	62° F.
150 »	—	56° F.
200 »	—	51° F.
250 »	—	49° F.
308 »	51°,5 F.	—
416 »	—	41° F.
500 a 1603 »	50° F.	—
673 a 1546 »	—	37° F.

Per tal modo risulta che, con una temperatura superficiale pressochè identica e con una misura di discesa che sembra pressochè la stessa attraverso il sotto strato superficiale, si riscontra pure una grande differenza al di sotto. Giacchè mentre nel Mare di Sulu il termometro discende solamente da 51° $^1/_2$ a 308 *fathoms* a 50° a 500 *fathoms,* e mentre la temperatura è uniforme da questo punto in giù fino al fondo, cioè fino a 1608 *fathoms* di profondità, nel mare della China invece il termometro subisce una rapida discesa da 49° a 250 *fathoms* fino a 41° a 416 *fathoms,* e quindi fino a 37° a 673 *fathoms;* al qual punto rimane stazionario fino al fondo, che trovasi a 1546 *fathoms* di profondità. Questa differenza è attribuita dal capitano Chimmo alla esclusione della profonda corrente polare antartica, la quale invece è quella che abbassa la temperatura del Mare della China; e l' Autore conviene perfettamente in questa spiegazione. — Che la uniforme temperatura dell' acqua profonda del Mare di Sulu da 500 *fathoms* in giù sia più bassa di 4° o 5° F. che quella del Mediterraneo, nonostante che questo sia molto

più vicino all' equatore e che la sua temperatura superficiale sia molto più alta di quella corrispondente del Mediterraneo, questo può esser ragionevolmente spiegato dal probabile passaggio di acqua a temperatura inferiore ai 50° F. attraverso gli stretti che lasciano fra loro le scogliere madreporiche del Mare di Sulu, quando appunto la profondità di questi stretti è di circa 250 *fathoms*.

La influenza di una ancora meno completa esclusione dalla corrente polare si dimostra nel Mare di Celebes, il quale, secondo le ultime ricerche del capitano Chimmo, avrebbe la enorme profondità di 2667 *fathoms* con una temperatura di fondo di 38° $^1/_2$ F.; mentre nell' Oceano Indiano a pressochè eguale profondità ad occidente di Sumatra la temperatura di fondo è stata trovata essere di 32° F. Egualmente la condizione di mare chiuso in buona parte dalle terre ci spiega come la sua alta temperatura di superficie si spinga più in basso di quello che nelle contro-poste acque dell' Atlantico; e questa particolarità forma il distintivo attributo della Corrente del Golfo, come l' Autore ha dimostrato nel suo Rapporto sulle ricerche scientifiche dello *Shearwater* (*Proc. of the R. Soc.*, vol. XX, pag. 615, 619).

Nel Rapporto per l' anno 1870 (*Proc. R. Soc.*, vol. XIX, pag. 199-202), nel quale l' Autore raccolse i resultati delle sue ricerche nel bacino occidentale del Mediterraneo, si trova descritto quel deposito di melma finissima che rinviensi in via di formazione attraverso e sopra tutto il fondo del bacino in grandi profondità. Questo deposito consiste probabilmente ed in gran parte dei materiali impalpabili contenuti nelle acque del Rodano, i quali sono diffusi attraverso tutto il bacino mediterraneo e lentissimamente vengono depositati al fondo. Infatti si è potuto riscontrare che lo strato d' acqua immediatamente sovrapposto al fondo del Mediterraneo è reso torbiccio dall' accumularsi in esso di questo materiale impalpabile e lentissimamente depositato. Nell' anno 1871 l' Autore rinveniva la stessa condizione prevalente sul fondo del bacino orientale, quivi il sedimento essendo derivato in massima parte dal Nilo. Questa torbidità dell' acqua di fondo sembrò allora offrire una razionale spiegazione dell' *estrema povertà della vita animale* nelle profondità del Mediterraneo; la quale povertà di vita presentava massimo ed inaspettato contra-

sto coll' abbondanza riscontrata nelle profondità dell' Atlantico anche in temperatura più bassa di 20°. Un consimile risultato sarebbe stato ottenuto da Oscar Schmidt dragando nel fondo dell' Adriatico.

Questa condizione di pressochè totale *azoicità* nei fondi abissali del Mediterraneo, mentre le sue coste si mostrano popolatissime d' ogni specie di animali, fa ritornare in campo come vera ed esatta la dottrina di Forbes della limitazione della vita nel Mediterraneo dentro i 300 *fathoms* di profondità, mentre questa dottrina non è affatto applicabile ai bacini oceanici.

Senza abbandonare del tutto la convinzione che la torbidità dell' acqua di fondo sia pure una condizione sfavorevole all' esistenza di una fauna abissale nel Mediterraneo, l' Autore oggigiorno è disposto ad accordare maggiore importanza ad altra condizione già accennata, cioè al *ristagno* verificantesi nelle acque profonde del Mediterraneo per causa di una completa *assenza di circolazione verticale,* come condizione più pregiudicevole della torbidità all' esistenza degli animali. Se questa dottrina corrisponde al vero, s' intende come nei grandi sistemi oceanici ogni molecola d' acqua sia alla sua volta dal fondo portata alla superficie ed esposta lungamente alla purificante azione dell' aria; per modo che una buona quantità dell' acido carbonico e di altri prodotti di decomposizione organica rimanga scambiata e dell' ossigeno assorbito in quella vece. Se non che l' acqua del Mediterraneo può dirsi virtualmente esclusa da questo movimento. E poichè il Rodano ed il Nilo, per non dire di altri fiumi di minor conto, portano nel Mediterraneo una enorme quantità di materia organica, la quale ridotta in minime particelle sta sospesa nell' acqua e lentissimamente discende al fondo, e poichè questa materia organica gradualmente anderà soggetta a decomposizione producendo dell' acido carbonico a spese dell' ossigeno disciolto nell' acqua stessa, così accadrà anche che l' acqua delle grandi profondità trovandosi permanentemente al di fuori del contatto dell' aria ed esclusa da ogni scambio gassoso con questa, riescirà disadatta al mantenimento della vita animale.

Nella spedizione del *Porcupine* del 1869 fu riscontrato che la presenza di una forte quantità di acido carbonico nell' acqua di fondo dell' Oceano non era incompatibile con una grande abbon-

danza di vita animale. Infatti vi fu ragione per ritenere esservi una generale relazione di conformità fra la proporzione dell' acido carbonico e l' ammontare della vita animale di fondo, essendochè l' effetto della respirazione degli animali portasse necessariamente ad un aumento di acido carbonico a spese dell' ossigeno. Così, mentre la proporzione di ossigeno nell' acqua di superficie si mostrava in media di 25 %, e quella dell' acido carbonico un poco meno di 21 %, nell' acqua di fondo invece l' ossigeno non saliva in media al di là di 19,5 %, mentre l' acido carbonico giungeva fino a 28 %; la proporzione del nitrogeno essendo ridotto nello stesso tempo da 54 a 52,5. La proporzione dell' acido carbonico nell' acqua di fondo dell' Oceano spesso mostrò di salire più alto delle cifre date, giungendo frequentemente fino a 30 e 40 ed in un caso fino a 48; ma la proporzione dell' ossigeno non mostrava di soffrire una corrispondente riduzione non scendendo mai più basso di 16, mentre quella dell' azoto discese da 54 fino a 34,5. Così rimaneva dimostrato che, fintanto che l' *ossigeno era presente in proporzione sufficiente*, l' aumento dell' acido carbonico fino a pressochè la metà dell' insieme dei gas svolgibili col bollire dell' acqua, non esercitava una sfavorevole influenza sulla vita animale; dal che può esser indotto che l' acido carbonico disciolto nell' acqua sotto grande pressione è in condizione ben differente da quella dell' acido carbonico *gassoso* per quanto si riferisce al suo rapporto colla respirazione animale. È anche probabile che animali così poco attivi, come i molluschi e gli echinodermi, possano esser capaci di sopportare una molto maggior proporzione di acido carbonico nell' acqua in cui respirano di quello che non facciano i pesci ed i crostacei. Esperimenti su questo proposito attuati mediante gli acquari, darebbero dei risultati di una grande importanza fisiologica.

Nella seconda visita che l' Autore fece al Mediterraneo nell' anno 1871, ognuno dei saggi di acqua di fondo raccolta in due profondi scandagli venne sottoposto all' ebollizione finchè ogni traccia di gas cessasse di svolgersene; e la totale quantità di questi gas, la quale corrispose assai da vicino colle medie ottenute nelle anteriori spedizioni, venne divisa in ciascun caso in due parti, in modo che se ne ebbero quattro saggi in tutto. La composizione di questi quattro saggi gassosi si mostrò di poi

uniforme, la proporzione fu rinvenuta essere la seguente: ossigeno 5; nitrogeno 35; acido carbonico 60. Così appariva che quasi tutto l' ossigeno era stato convertito in acido carbonico, in modo che mentre la proporzione dell' ossigeno all' acido carbonico non si trovò mai nel mare aperto minore di $^1/_3$, quivi, nel Mediterraneo invece, si riscontrava ridotta ad $^1/_{12}$; differenza che rendeva abbastanza conto della povertà e scarsezza di vita animale nelle profondità del Mediterraneo.

Il Mar Rosso presenterebbe probabilmente in molte particolarità un notevole contrasto sia col Mediterraneo, sia coll' aperto Oceano. La condizione termica del Mar Rosso è già stata discorsa in questo scritto ed è in tutto speciale: giacchè, mentre la temperatura di superficie s' innalza così alta come in qualsiasi regione intertropicale dell' Oceano, questa temperatura mostra mantenersi con solo una tenue diminuzione anche nelle massime profondità. Ma il Mar Rosso differisce inoltre dal Mediterraneo per non ricevere lo sgorgo di grandi fiumi i quali apportino il loro detrito nel suo seno. Questa circostanza non potrà a meno di non influire sulla costituzione del fondo di questo mare, nel quale non sarà da aspettare di rinvenire l' abbondante sedimento che si depone ovunque nelle grandi profondità del Mediterraneo. Questa circostanza farà sì che l' acqua di fondo del Mar Rosso sia chiara e pura, e quindi più favorevole all' impianto ed allo sviluppo della vita animale di quello che non sia il fondo del Mediterraneo. Inoltre l' assenza di questo deposito di materia organica e di detrito fluviale condurrà ad una differenza anche maggiore fra le condizioni dei due mari in rapporto alla vita animale; giacchè, mentre la progressiva decomposizione di questa materia nelle acque profonde del Mediterraneo consuma l' ossigeno e produce dell' acido carbonico in eccesso ed in una maggior dose di quella che la *diffusione* possa contrabilanciare (per l' assenza di ogni circolazione verticale nelle acque istesse tanto da render queste inabitabili), alla sua volta l' assenza di tale sorgente d' impurità nelle acque del Mar Rosso può esser ragione per dar luogo nelle sue acque abissali alla presenza di una buona quantità di vita animale: inquantochè il processo di diffusione, anche senza circolazione verticale, sarà capace di mantenere un certo scambio di gas fra gli strati acquei superficiali ed i profondi.

Queste considerazioni sono messe avanti come semplici deduzioni tirate da quanto oggi la scienza possiede, da esser poi confermate o messe a parte a seconda dei resultati delle ulteriori ricerche.

per la traduzione
Dott. A. Manzoni.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

K. von Seebach. — *Das mitteldeutsche Erdbeben von 6 März 1872. Ein Beitrag zu der Lehre von den Erdbeben.* Leipzig 1873.

Quest' opera del dotto professore di Gottinga ha per scopo la dettagliata descrizione del terremoto che colpì la Germania media il 6 Marzo 1872, esposta in due capitoli, essendo gli altri due destinati alla esposizione di una interessante teoria dall' Autore proposta per determinare gli elementi principali di un terremoto e che noi crediamo utile di far conoscere ai nostri lettori.

Ciò che si deve cercare di stabilire anzitutto sono la posizione e particolarmente la profondità del focolare da cui il terremoto provenne. Mallet, illustrando nel 1862 il gran terremoto napoletano del 1857, stabiliva a tal uopo un processo che si fondava sull' osservazione dei solchi e spaccature prodotte in un edifizio dalle varie scosse, e mostrava come il piano che può condursi per certe principali fessure deve esser normale alla direzione del movimento ondulatorio. Queste direzioni, determinate in due o più punti della superficie terrestre, vengono per mezzo dei loro azimut riportate in una carta topografica a projezione di Mercator e sufficientemente prolungate sino a presentare un punto d' intersezione; questo sarebbe il punto in cui un raggio terrestre condotto pel luogo d' origine del terremoto (*centro*) incontra la superficie della terra: Mallet dà a questo raggio il nome di « verticale principale » *(prime vertical)*, mentre l' Autore lo chiama *asse del terremoto:* il punto in cui esso incontra la superficie della terra vien detto *epicentro* e la distanza di un

punto della superficie dall' epicentro la sua *distanza assiale.* Se la direzione del moto ondulario non è orizzontale ma inclinata, l' angolo che essa fa coll' orizzonte vien detto *angolo di emersione.*

Dati ora per uno o più luoghi la distanza assiale a e l' angolo di emersione E, e considerata la superficie della terra come un piano, si ha per la profondità h del vero centro del terremoto sotto l' epicentro

$$h = a \text{ tang } \text{E}$$

Supponendo la crosta terrestre omogenea e la direzione del moto non interrotta e costante, le zone delle scosse simultanee devono essere equidistanti dal vero centro del terremoto e quindi anche dall' epicentro. Alla linea che collega queste località scosse contemporaneamente viene dato dall' Autore il nome di *Omoseiste:* se il centro del terremoto è di piccola dimensione, e così l' epicentro, queste linee sono circonferenze o curve analoghe: riunendo due punti di una Omoseiste con una retta e conducendo una perpendicolare sul mezzo di essa, questa perpendicolare deve passare per l' epicentro e il punto in cui due o più di tali perpendicolari si incontrano è l' epicentro stesso.

La teoria dall' Autore proposta è destinata a dare la velocità di propagazione del moto ondulatorio, il momento della prima scossa e la profondità del vero focolare del terremoto o centro: essa oltre a dare con prontezza tutti questi elementi, fornisce una rigorosa e sicura riprova del metodo usato per la determinazione del tempo. Detta h la profondità cercata del centro, sotto l' epicentro, essendo nota la distanza assiale r determinata come si disse sopra, e considerando il piano del circolo massimo passante per un punto qualunque colpito e per l' epicentro, dicendo c la velocità di propagazione e t il tempo si avrà $r = ct$ e per diversi punti $r_1 = ct_1$, $r_2 = ct_2$ e così di seguito, ed anche

$$r_1 - r_2 = c\ (t_1 - t_2).$$

Da questa formola fondamentale teorica, apportandovi poche modificazioni, e con opportuno processo analitico si giunge alla equazione:

$$t^2 \frac{c^2}{h^2} - \frac{a^2}{h^2} = 1$$

dove a è in generale la distanza assiale. Questa equazione è quella di una iperbola, essendo l'origine degli assi nell'epicentro; se si portano sull'asse delle ascisse delle miglia in una certa scala e su quello delle ordinate dei minuti nella stessa scala, i quali si comincerano a numerare in un modo qualunque avanti il principio del terremoto, si potrà descrivere l'iperbola.

Essendo ora c eguale alla cotangente dell'angolo fra l'asintoto e l'asse delle ascisse, si ha immediatamente la vera velocità di propagazione; il punto in cui l'asintoto taglia l'asse delle ordinate, dà il momento della prima scossa di terremoto: finalmente la distanza di questo punto di incontro dal vertice dell'iperbola, indica il tempo che il terremoto impiegò per giungere dal vero centro fino alla superficie, e siccome è nota la velocità di propagazione, si può avere la lunghezza di questa strada percorsa od altrimenti la profondità h del centro.

L'Autore applicò questo mezzo di ricerca al terremoto sentito in Germania il 6 Marzo 1872 e ne ottenne i seguenti risultati. Il centro o focolare di quel terremoto giace non lontano da Amt-Gehren, a 2,4 miglia geografiche sotto la superficie della terra ed è con grandissima probabilità una spaccatura diretta da N.N.O. a S.S.E. e di piccola estensione orizzontale; essa non è verticale ma inclina verso E.N.E. nell'interno della terra.

Questa nuova, rigorosa e comoda teoria dell'Autore ha bisogno della conferma dell'esperienza; ed è per questo che egli esprime la speranza che per l'avvenire nessun terremoto colpirà più una regione civilizzata, senza che vi si facciano tutte quelle osservazioni di fatto che valgano a comprovare le sue deduzioni ed a porre in chiaro i principali elementi geologici di tal fenomeno.

Terminiamo quindi col fare caldo appello ai nostri geologi ed in special modo ai direttori degli osservatorii meteorologici, affinchè nel caso suesposto vogliano fare ripetute osservazioni della direzione, intensità, del tempo ed in generale di tutte le circostanze del terremoto, per trovare la conferma della nuova e certamente importante teoria del prof. von Seebach.

———

Revue de géologie pour les années 1870 et 1871, par A. Delesse et M. de Lapparent. — Tome X, Paris, 1873.

Questa importante rivista cominciata fino dal 1860 è recentemente arrivata al suo X volume, e ne facciamo menzione in vista dell' interesse speciale che essa può presentare ai geologi italiani.

Essa presenta una analisi succinta e metodica di tutti i lavori che annualmente vengono ad arricchire la scienza geologica, ed ha il vantaggio di rendere di pubblica ragione anche lavori sparsi in pubblicazioni poco diffuse e che altrimenti correrebbero il rischio di passare inavvertiti. Come nei volumi precedenti si forniscono delle analisi di roccie, tuttora inedite, ed eseguite sia in laboratorii particolari sia in quelli delle scuole delle Miniere e dei Ponti e Strade.

La classificazione seguita in questa opera è presso a poco quella del *Manual of Geology* del Dana, ed il lavoro è diviso in 5 parti:

I. *Preliminari e geologia fisiografica.* Opere di geologia. Generalità sul globo.

II. *Geologia litologica.* Studio delle roccie e dei loro giacimenti. Roccie propriamente dette e roccie metallifere.

III. *Geologia storica.* Studio dei terreni al punto di vista stratigrafico e paleontologico. Leggi dello sviluppo dei vegetali e degli animali che vivevano durante la formazione di quei terreni.

IV. *Geologia geografica.* Esame delle carte e delle descrizioni geologiche. Geologia agronomica.

V. *Geologia dinamica.* Studio degli agenti e delle forze che hanno prodotto dei cambiamenti geologici e del loro modo d' azione.

Il signor Delesse ha specialmente trattata la parte seconda comprendente le roccie o la geologia litologica; egli si è ugualmente occupato della geologia agronomica, del metamorfismo e dei fenomeni attuali.

Il signor de Lapparent si è incaricato della terza parte com-

prendente i terreni o la geologia storica. Il resto del lavoro è stato fatto in comune.

Ogni giorno la geologia prende uno sviluppo maggiore e il rilevamento geologico del globo è oggidì intrapreso su vasta scala, precedendo in qualche luogo il rilevamento topografico; vi è dunque il più grande interesse ad analizzare tutti i lavori che, indipendentemente dalla loro utilità pratica e locale, conducono per la loro molteplicità ad interessanti conclusioni sulla struttura generale e sul modo di formazione della terra. Per questo non dubitiamo di affermare che i geologi di ogni paese dovranno essere grati ai benemeriti Autori di questa pubblicazione, per aver presentata una rivista metodica dei lavori predetti: intanto siamo lieti di annunziare che fra breve comparirà anche il tomo XI, che è presentemente in corso di preparazione.

NOTIZIE DIVERSE.

Il vulcano di Rocca Monfina.[1] — Due sono le roccie che offrono una speciale importanza nella costituzione litologica dell' antico vulcano di Rocca Monfina: la trachite leucitica che forma le elevazioni settentrionali e occidentali, come pure una gran parte della vallata interna di questo interessante gruppo montuoso; e la trachite di cui consta il gruppo del cono centrale col Monte di Santa Croce.

La trachite leucitica è di color bigio chiaro, possiede una struttura finamente granulare quasi compatta, in cui si possono distinguere cristalli di leucite, sanidina, augite e poca magnetite. Sotto il microscopio si scorge che la roccia è essenzialmente un miscuglio di piccole leuciti, nella cui massa si distinguono dei nuclei composti di piccolissime augiti con cristalli di feldispato, che accompagnano i granuli separati di leucite. Alcune leuciti mostrano molto evidentemente una struttura a lamelle geminate,

[1] Da una Nota del prof. G. vom Rath inserita nello *Zeitschr. der deut. geol. Gesells.*, 1873.

poichè possiedono una o più direzioni di righe. Ridotta poi la roccia in sottili lamine, vi si distinguono anche le sanidine con numerosissimi plagioclasii più piccoli. La roccia possiede una frattura piana: essa passa in qualche punto della montagna ad una varietà tufacea, e allora ricorda la roccia leucitica incontrata fra Sorano e Latera, formante una parte del circuito a N.O. del lago di Bolsena.

Ecco i risultati delle ricerche chimiche eseguite sulla roccia di Monte Sant' Antonio nella parte N.E. dell' antico vulcano:

Trachite leucitica di Sant' Antonio. — Peso specifico 2. 572.

Acido silicico	58. 48	Ossigeno	31. 19
Allumina	19. 56	»	9. 13
Ossidulo di ferro	4. 99	»	1. 11
Calce	2. 60	»	0. 74
Magnesia	0. 53	»	0. 21
Potassa	10. 47	»	1. 78
Soda	3. 14	»	0. 81
Perdita per riscaldamento	0. 24		
	100. 01		

Quoziente di ossigeno 0. 442.

Risulta da questa analisi che questa roccia è molto analoga alla trachite leucitica di Viterbo. Esse si ravvicinano anche per la loro disposizione geologica, poichè formano banchi orizzontali o poco rialzati, e si avvicinano per la loro stratificazione ai tufi vulcanici. La proporzione della silice è del 10 °/₀ più alta che nel leucitofiro, il quale però possiede maggior quantità di calce, magnesia e ferro. La trachite leucitica di Sant' Antonio è una delle roccie più ricche in potassa che si conoscano, e supera del doppio la media proporzione di potassa delle lave del Vesuvio.

La trachite si trova invece nel gruppo centrale del vulcano, ed è di colore bruno rossiccio, da non confondersi con quello di nessun' altra trachite conosciuta. Nella massa ruvida e finamente granulare stanno numerosissimi grani bianchi di sanidina raramente grossi più di 1 mm., inoltre augite verde in prismi grossi da 2 a 3 mm., e quasi ugualmente abbondante, biotite in tavolette esagonali del colore bruno rossiccio della rubellite. Sotto

il microscopio, la massa si mostra come un miscuglio degli stessi cristalli, che vi si possono distinguere, predominandovi inoltre sanidina e plagioclasio. Il microscopio polarizzatore vi lascia riconoscere geminazioni di sanidina e anche di augite; non di rado sanidina e plagioclasio appaiono insieme nello stesso cristallo. La roccia è alle volte alquanto porosa, quantunque non si trovino in niun luogo del gruppo centrale varietà scoriacee, e nemmeno correnti di lava ben definite.

Trachite della cima del Monte Santa Croce.

Peso specifico 2. 713.

Acido silicico	55. 08	Ossigeno	29. 37
Allumina	17. 25	»	8. 05
Ossidulo di ferro	9. 33	»	2. 07
Calce	7. 34	»	2. 10
Magnesia	2. 77	»	1. 11
Potassa	5. 32	»	0. 90
Soda	1. 86	»	1. 48
Perdita pel calore	0. 17		
	99. 12		

Quoziente di ossigeno 1. 535.

Una parte della perdita nella analisi è senza dubbio da attribuire ad un più elevato grado di ossidazione del ferro. Sotto l' aspetto chimico questa roccia si distingue per la sua sovrabbondante proporzione di potassa, e per la proporzione scarsa di silice. Per la sua costituzione mineralogica la roccia di Santa Croce prende un posto suo proprio fra le trachiti per l' associazione di augite e sanidina come parti essenziali del miscuglio.

Sulla strada da Teano a Rocca Monfina predominano masse di tufi, fra cui si distingue un tufo giallo con sottili strati alternanti di scorie leucitiche, racchiudenti numerosi blocchi leucitici sovente di un metro di diametro ; come roccie più recenti vi si mostrano strati di tufo pomiceo. Questo intero sistema di tufi si solleva da Teano, seguendo il graduale rialzamento del suolo verso N.O. Fra gli strati alternanti di tufo ne è specialmente notevole uno di color giallo arancione potente mezzo metro; esso può seguirsi dalle vicinanze di Teano per parecchie ore,

inoltrandosi nell' interno della regione montuosa. Presso Casafredda cominciano i potenti banchi della trachite leucitica, disposti orizzontalmente, in cui i ruscelli si sono scavati dirupati letti.

La composizione chimica della trachite leucitica e la sua eccessiva proporzione di potassa si collegano col non raro carattere tufaceo della roccia facilmente disgregabile, così cagionando la insolita fertilità del suolo di quella montagna. I noti cristalli di leucite (grossi fino a 4 centimetri) si trovano in un punto chiamato Valagno sul Monte delle Cortinelle.

I tufi del Tirolo meridionale.[1] — Il signor C. Doelter ebbe recentemente agio di esaminare sul luogo l' interessante serie delle roccie eruttive mesozoiche ed antiche nel Tirolo meridionale, ed in aggiunta ai lavori sulla stessa regione di Richthofen, Tschermak e Lembergs presenta alcune osservazioni sui tufi di dette roccie.

Queste formazioni appartengono, nel Tirolo meridionale, a due distinti generi di roccie sotto l' aspetto geologico e litologico. Vi si distinguono tufi porfirici quarzosi, e tufi porfirico-augitici; i primi appartengono, secondo ogni probabilità al Permiano, e sono tutti contemporanei coll' arenaria di Grödner. Le formazioni accessorie del porfido quarzoso sono per la maggior parte conglomerati e breccie; i tufi si presentano solo in alcuni punti, come presso Seiss e Cartelbratt e nella valle di Grödner. Uno sviluppo molto maggiore di questo è preso dai tufi del porfido augitico, che ricuoprono una gran parte della classica regione dolomitica del Tirolo meridionale. Le formazioni di tufo del porfido augitico furono distinte da Richthofen in due classi, cioè: tufi sedimentarii e tufi eruttivi. Tschermak parimente distingue le formazioni di tufo in primarie e secondarie, essendo le prime quelle alla cui origine ha contribuito l' acqua prima che le masse fossero interamente solide, e le seconde essendo roccie frammentarie.

La distinzione in questi terreni è importantissima, poichè i tufi sedimentarii si distinguono molto facilmente dagli eruttivi;

---

[1] Da una Nota inserita nel *Neues Jahrb. von Leonhard und Geinitz,* 1873.

essa può, per esempio, applicarsi al gruppo dei porfidi augitici che si mostrano nell' alta valle di Fassa.

Sembra che si sia attribuita troppa estensione ai tufi primitivi, mentre in parecchie località non si trova che vero porfido augitico che assume apparenza tufacea per l' esposizione all' aria; ciò viene anche confermato talvolta dalla sua apparenza scagliosa, la quale convince facilmente che la roccia va riferita al normale porfido augitico e non ai tufi. La roccia compatta di colore nero-bruno non contiene che pochissima augite; vi sono frequenti i pezzetti di olivina, fino a 2^{mm} di diametro; non di rado contiene heulandite. Sotto il microscopio una scheggia sottile mostra indubbiamente trattarsi di porfido augitico normale. Fra i minerali associati predomina il plagioclasio, e più raramente vi si osserva la sanidina; l' augite è abbondante, i grani di magnetite sono regolarmente diffusi nella massa che è alquanto alterata.

Un' analisi di questa roccia raccolta al passo Fedaja, presso il confine italiano, ha dato:

Silice	53. 17
Allumina	15. 57
Sesquiossido di ferro.	8. 12
Protossido di ferro.	2. 42
Calce	4. 88
Magnesia	4. 18
Potassa	3. 58
Soda.	3. 22
Acqua	3. 31
Acido fosforico	1. 21
	99. 66

Col nome di *pietra verde* sono designate alcune speciali qualità di tufo che si presentano in due luoghi nel Tirolo meridionale, cioè nella valle di Buchenstein presso Andraz sul Monte Frisolet e nelle vicinanze di Wengen; pochissimo si conosce finora sulla loro composizione mineralogica e chimica. Gli strati del Trias antico sono in ambedue le località ugualmente sviluppati; nella parte più bassa vi giace porfido augitico con tufo eruttivo, e nella più elevata la pietra verde. Quest' ultima

roccia, compatta, dura, appena rigabile dall' acciaio, di un colore verde-porro, a frattura scabrosa, è interamente omogenea; non vi si osserva apparenza cristallina; spesso è stratificata in sottili lastre, in altri luoghi poco o niente. Questa roccia ha grande analogia col tufo di Raibl, che Tschermak descrive come tufo melafirico; ma le ricerche chimiche diedero un resultato interamente differente. In sottile scheggia, sotto il microscopio, si riconoscono pezzi di un minerale verde non determinabile, grani di sanidina, più raramente di plagioclasio, e alcune parti di una massa che non polarizza la luce. Questa roccia si distingue dal tufo di Thudaer per questo, cioè, che in quello si distinguono pochissimi cristalli di feldispato, e vi è molto più abbondante il suddetto minerale verde; le analisi chimiche di questa roccia, raccolta a Monte Frisolet presso il villaggio di Andraz, nella valle di Buchenstein, hanno fornito:

	I.	II.
Silice	68. 95	69. 10
Allumina.	10. 44	10. 50
Sesquiossido di ferro	1. 30	—
Ossido di ferro	1. 82	3. 97
Calce.	5. 07	4. 62
Magnesia.	1. 47	1. 04
Potassa.	3. 96	7. 15
Soda	2. 14	
Acqua e acido carbonico. .	4. 34	3. 23
	99. 49	99. 61

Per queste analisi è manifesto che la roccia in questione non può essere nè un porfido augitico nè un tufo melafirico, indicando in ogni caso la elevata proporzione di silice un tufo porfirico. Nelle vicinanze immediate di Wengen ed Andraz non si trova affatto porfido quarzifero; sembra però che non vi sia alcuna relazione stratigrafica fra i porfidi augitici e le formazioni tufacee, e litologicamente la pietra verde non ha niente che fare col tufo porfirico augitico.

Ulteriori ricerche nei dintorni di Wengen, hanno mostrato che la pietra verde è in generale più antica del porfido augitico.

Scoperte preistoriche in Liguria.[1] — Il prof. Chiappori di Genova studiò recentemente nelle vicinanze di Torriglia nell' Apennino ligure, le condizioni di giacitura di un deposito di alberi fossili, di cui già da parecchi anni conoscevasi l' esistenza, e verificò che esso si estende ad oriente fino oltre Santo Stefano di Aveto, al Nord fino al ponte di Prim nel Piacentino, a ponente fin verso Busalla, presentando fra i suoi estremi una lunghezza di circa 40 chilometri: vennero raccolti campioni di tali alberi in ben trenta località; si tratta quindi d' una vera foresta fossile.

Le piante fossili sono disperse qua e là senz' ordine in una marna bigia quaternaria sottostante alla terra vegetale, e contenente frammenti angolosi di calcare talvolta collegati in breccia; pochi tronchi hanno posizione verticale, ma in generale sono orizzontali; sembra che vi predomini l' abete e non vi manchi il frassino e il faggio. È probabile che alla formazione di questo deposito non siano estranei antichi ghiacciai delle alte valli degli Apennini. Alcuni di quei tronchi portano traccie del lavoro umano, e sono parzialmente carbonizzati.

Oltre di ciò lo stesso professore riuscì, dopo perseveranti ricerche, a scuoprire presso Laccetto lo scheletro di un erbivoro, probabilmente un *Bos,* e in seguito presso Torriglia molte ossa e denti di cinghiale, di carnivori, ec.

Visitando poi il fossato di Rossi fra Rovegno e Garbarino egli incontrò una piccola caverna che gli fornì gran quantità di fossili consistenti in frammenti d' ossa e denti umani, non che ossa di erbivori infrante colla evidente intenzione di estrarne il midollo. Ecco quindi negli Apennini liguri una nuova caverna ossifera con resti umani, che si aggiunge alle già note di Finale, di Perti, di Mentone e dell' isola Palmaria.

Infine il prof. Chiappori rinveniva a Pian di Casale, tra Pietranera e Garbarino, un' ascia in bronzo perfettamente conservata, della lunghezza di 165^{mm} per 63^{mm} di larghezza massima. Essa giaceva ad un metro e mezzo di profondità in uno strato di marna, sopra del quale havvene un altro con pezzi di terra cotta e frammenti di utensili in bronzo, probabilmente di epoca romana; quest' ultimo è ricoperto dal terreno vegetale.

[1] Da una comunicazione del prof. A. Issel di Genova.

Nuovo metodo per la determinazione dei feldispati. — Questo metodo del dott. I. Szabò, che venne applicato dal suo Autore particolarmente alla determinazione delle trachiti e roccie eruttive in generale e fornì ottimi resultati, consiste in tre generi di ricerca differenti: prima ricerca a farsi è quella del grado di fusibilità del minerale da esaminarsi, e il grado di fusibilità si ricerca adoprando la lampada ordinaria di Bunsen a gas illuminante; in essa l' Autore distingue tre parti: l' inferiore dell' altezza di circa 5^{mm} che serve per le ricerche preparatorie, la media al di sopra dei 5^{mm}, e la parte della temperatura massima; conosciuto il grado di fusibilità si osserva il prodotto della fusione, se vetroso, bolloso, limpido od altrimenti. Altra osservazione da farsi è quella della colorazione della fiamma che indica i principali elementi componenti il feldispato; a seconda delle differenti intensità di colorazione della fiamma si formano delle tavole che danno il mezzo di valutare con grande approssimazione anche la proporzione dell' elemento che produce la colorazione stessa; i saggi in questa esperienza vengono trattati prima nella parte media della fiamma, poi nella superiore, una volta soli, un' altra misti con gesso. Terza ricerca a farsi è quella della solubilità nell' acido cloridrico, e del modo di comportarsi della soluzione nella fiamma. Si fa l' osservazione delle reazioni con uno spettroscopio a visione diretta, e si scuoprono così le diverse basi nell' ordine seguente: calce, soda, potassa e litina.

Si costruiscono tavole in cui si consegnano tutte le particolarità e i risultati di queste ricerche, e dal combinarsi di varie proprietà, fra cui una è in generale predominante, si ottiene con notevole esattezza la determinazione del feldispato.

Per acquistare esperienza in questo metodo l' Autore consiglia di applicarlo dapprima ai feldispati delle collezioni in cui le specie sono ben determinate, passare in seguito ai feldispati bene sviluppati dei graniti, sieniti, ec., quindi a quelli delle trachiti e basalti, e finalmente a quelli delle roccie eruttive più recenti.

L' Autore presentò all' Esposizione Universale di Vienna una raccolta sistematica di campioni determinati con questo metodo e disposti secondo una classificazione naturale.

REGIO DECRETO

CHE DETERMINA LE NORME PER LA FORMAZIONE E PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA.

15 giugno 1873.

N° 1421 — Serie 2ª.

VITTORIO EMANUELE II.

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA

Visto il Decreto Reale in data 15 dicembre 1867, n. 4113, col quale fu costituito il Comitato Geologico;

Sentito il Comitato stesso;

Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1. La formazione e la pubblicazione della Carta geologica d'Italia sono affidate ad una Sezione del Corpo Reale delle Miniere sotto l'alta direzione scientifica del Comitato geologico, secondo le norme del presente Decreto.

Art. 2. Il Comitato geologico si radunerà in Roma presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e sarà convocato dal Ministro.

Art. 3. Spetta al Comitato geologico di deliberare sulla classificazione dei terreni formanti il suolo italiano, di provvedere alla formazione della serie dei colori e segni coi quali i terreni stessi verranno indicati sulla Carta, di accettare i lavori geologici presentati per la pubblicazione e di decidere intorno ai lavori da pubblicarsi.

Art. 4. La Sezione del Corpo Reale delle Miniere di cui all'Art. 1, costituisce l'Ufficio geologico il quale si compone d'Ingegneri e di Aiutanti geologi.

Art. 5. Per essere nominato Ingegnere geologo è necessario:

1° Avere ottenuto il diploma di Ingegnere in una delle Scuole di applicazione del Regno.

2° Aver compiuto il corso speciale di Ingegnere delle Miniere nella scuola estera che verrà designata dal Comitato.

3° Aver compiuto un anno di tirocinio pratico nel *Geological Survey* di Londra o in altro Istituto estero designato dal Comitato.

Art. 6. Per essere nominati Aiutanti geologi è necessario esser laureati in scienze naturali, ed in difetto:

Aver ottenuto la licenza in un Istituto tecnico del Regno ed aver sostenuto un esame di geologia e di scienze affini in una delle Scuole speciali del Regno.

Art. 7. All' Ufficio geologico sarà annesso uno speciale gabinetto nel quale verranno disposti e classificati i minerali, i fossili e le rocce raccolte nei lavori di campagna.

Saranno del pari riuniti al gabinetto i libri, le carte e gli istrumenti esistenti in Firenze presso il Comitato geologico.

Art. 8. Per i lavori di campagna e per quelli d' ufficio da eseguirsi dagli Ingegneri e dagli Aiutanti geologi saranno osservate le istruzioni approvate dal Comitato geologico.

Art. 9. Ogni foglio pubblicato sarà vidimato dal Capo dell' Ufficio geologico e porterà il nome degli operatori che eseguirono il rilevamento.

Così verrà pur fatto per la pubblicazione delle descrizioni sommarie.

Art. 10. Il Ministro potrà incaricare del rilevamento di speciali regioni quei geologi i quali con precedenti lavori si acquistarono fama di buoni operatori.

Art. 11. È sciolta la Commissione per la raccolta dei prodotti minerali ad uso edilizio e decorativo, stata istituita con Decreto Reale in data 24 marzo 1872, e le attribuzioni della medesima sono conferite al Comitato geologico.

Art. 12. I materiali raccolti dalla suddetta Commissione faranno parte della collezione dell' Ufficio geologico.

Art. 13. Il Ministro d' Agricoltura, Industria e Commercio, è incaricato di emanare le disposizioni necessarie per la esecuzione del presente Decreto.

Ordiniamo che il presente Decreto, munito del sigillo dello Stato sia inserto ec.

Dato a Roma, addì 15 giugno 1873.

VITTORIO EMANUELE.

CASTAGNOLA.

AVVERTENZA. — Col 1° Gennaio 1874 l'Ufficio Geologico viene trasferito a Roma presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1873

(Volume Quarto).

NOTE GEOLOGICHE.

NOTE MINERALOGICHE.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

NOTIZIE DIVERSE.

TAVOLE ED INCISIONI.



Pubblicazioni del R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia. — Volume II, Parte I[a]; Firenze 1873. — 272 pagine in-4° con 11 tavole, due Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Comprende le seguenti Memorie:

Introduzione. — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, con la Carta geologica della medesima in fol. e incisioni nel testo, del professor C. W. C. Fuchs. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, con una Carta geologica in fol. e due tavole di Sezioni in fol., dell' ingegnere F. Giordano. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, con una tavola, dell' ingegnere S. Mottura. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I[a], *Gasteropodi sifonostomi*); fascicolo 2°, con otto tavole, di C. D' Ancona.

Prezzo del Vol. II° (Parte I[a]), Lire 25.

NB. — Nei prezzi delle *Memorie* non sono comprese le spese di porto che restano a carico del compratore.

Chi prenderà contemporaneamente i due volumi delle *Memorie* finora pubblicati avrà un ribasso del 10 per 100 sul prezzo complessivo.

Carta Geologica del San Gottardo, nella scala di 1 per 50,000, di F. Giordano. — Un foglio in cromolitografia. . . . . L. 5. —

Carta Geologica dell' Isola d' Ischia, nella scala di 1 per 25,000, di C. W. C. Fuchs. — Un foglio in cromolitografia . . . . L. 3. —

32
15 P

Annunzi di pubblicazioni.

K. von Fritsch. — **Das St. Gotthardgebirge, mit einer geologischen Karte und 4 Tafeln.** Bern 1873. — Pag. 154 in-4° con la Carta geologica e quattro tavole di profili.

G. Cocconi. — **Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e di Piacenza.** — Dispensa I^a^. Bologna 1873. — Pag. 160 in-4° con quattro tavole.

A. Delesse et De Lapparent. — **Revue de géologie pour les années 1870 et 1871** (T. X). — Paris 1873. — Pag. 252 in-8°.

M. S. De Rossi. — **Sull' uranolito caduto nell' Agro Romano il 31 agosto 1872.** Roma 1873. — Pag. 18 in-4° con una tavola.

C. De Stefani. — **Sull' asse orografico della catena metallifera.** Pisa 1873. — Pag. 20 in-8°.

A. Issel. — **Nuovi documenti sulla Liguria preistorica.** Genova 1873. — Pag. 6 in-8°

G. Negri. — **Descrizione dei terreni componenti il suolo d' Italia.** Milano 1873. — Pag. 206 in-4°.

G. Campani. — **I combustibili fossili della provincia di Siena in servigio delle industrie.** — Memoria seconda. Siena 1873. — Pag. 30 in-8° con una tavola di sezioni.

C. Sciuto-Patti. — **Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa** (testo). Catania 1873. — Pag. 80 in-4°.

G. Jervis. — **I tesori sotterranei dell' Italia.** — Parte I^a^: Regione delle Alpi. Torino 1873. — Pag. 364 in-8° con due tavole.

F. Mici. — **I terreni dell' Urbinate.** Urbino 1873. — Pag. 58 in-8°.

F. Keller. — **Ricerche sull' attrazione delle montagne, con applicazioni numeriche.** — Parte II^a^. Roma 1873. — Pag. 94 in-8° con una tavola.